

**UNIWERSYTET DOLNOŚLĄSKI DSW
WYDZIAŁ STUDIÓW STOSOWANYCH**

**PROGRAM STUDIÓW
NA KIERUNKU
INFORMATYKA
STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA (INŻYNIERSKIE)
PROFIL: PRAKTYCZNY
obowiązujący dla cyklu
rozpoczynającego się w roku akademickim 2025/2026**

Załącznik Karty przedmiotów

Spis treści

Moduły kształcenia podstawowego.....	7
Algebra liniowa z geometrią analityczną	7
Analiza matematyczna I	11
Analiza matematyczna II	17
Matematyka dyskretna	23
Fizyka I	29
Fizyka II.....	34
Laboratorium podstaw fizyki	38
Statystyka matematyczna.....	42
Metody numeryczne.....	46
Kompetencje przyszłości I	50
Kompetencje przyszłości II (Kompetencje Rozwojowe- myślenie kreatywne)	53
Kompetencje przyszłości II (Kompetencje poznawcze – myślenie krytyczne)	56
Kompetencje przyszłości II (Kompetencje cyfrowe i technologiczne)	59
Kompetencje przyszłości III (Projektowanie ścieżki zawodowej)	62
Kompetencje przyszłości III (Autoprezentacja : jak skutecznie budować wizerunek)	65
Kompetencje przyszłości III (Etyka i odpowiedzialność społeczna biznesu).....	68
Kompetencje przyszłości III (Przedsiębiorczość: od pomysłu do realizacji).....	71
Etyka inżyniera i prawo autorskie.....	74
Podstawy informatyki	79
Narzędzia pracy branży IT	85
Elektronika i elektrotechnika	88
Układy cyfrowe i internet rzeczy	92
Algorytmy genetyczne i sztuczne sieci neuronowe	96
Szkolenie wstępne z zakresu BHP	100
Moduły kształcenia kierunkowego	103
Obliczenia inżynierskie i techniczne.....	103
Programowanie w języku Python	107
Programowanie obiektowe	113
Architektura systemów komputerowych	116
Systemy operacyjne.....	121
Sieci komputerowe	129
Inżynieria oprogramowania	133
Algorytmy i struktury danych.....	137
Bazy danych I	141
Bazy danych II	145
Grafika komputerowa.....	149
Metodyka i zarządzanie projektami informatycznymi	154
Tworzenie stron internetowych oraz systemy zarządzania treścią.....	159
Programowanie aplikacji mobilnych.....	169
Moduły przygotowania pracy dyplomowej.....	175
Seminarium dyplomowe I.....	175
Seminarium dyplomowe II (Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych).....	178

Seminarium dyplomowe II (Inżynier systemów i sieci komputerowych).....	183
Seminarium dyplomowe II (Inżynier aplikacji i systemów chmurowych)	188
Seminarium dyplomowe II (Inżynier aplikacji i systemów mobilnych)	193
Seminarium dyplomowe II (Programista gier komputerowych)	198
Seminarium dyplomowe II (Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech).....	203
Seminarium dyplomowe II (Informatyka w przemyśle 4.0).....	208
Seminarium dyplomowe II (Druk 3D w przemyśle)	213
Seminarium dyplomowe III (Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych).....	218
Seminarium dyplomowe III (Inżynier systemów i sieci komputerowych).....	222
Seminarium dyplomowe III (Inżynier aplikacji i systemów chmurowych).....	226
Seminarium dyplomowe III (Inżynier aplikacji i systemów mobilnych).....	230
Seminarium dyplomowe III (Programista gier komputerowych)	234
Seminarium dyplomowe III (Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech).....	238
Seminarium dyplomowe III (Informatyka w przemyśle 4.0).....	242
Seminarium dyplomowe III (Druk 3D w przemyśle)	246
Inżynierski projekt dyplomowy I (Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych).....	250
Inżynierski projekt dyplomowy I (Inżynier systemów i sieci komputerowych)	255
Inżynierski projekt dyplomowy I (Inżynier aplikacji i systemów chmurowych).....	259
Inżynierski projekt dyplomowy I (Inżynier aplikacji i systemów mobilnych)	263
Inżynierski projekt dyplomowy I (Programista gier komputerowych)	267
Inżynierski projekt dyplomowy I (Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech)	271
Inżynierski projekt dyplomowy I (Informatyka w przemyśle 4.0).....	276
Inżynierski projekt dyplomowy I (Druk 3D w przemyśle)	281
Inżynierski projekt dyplomowy II (Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych)	285
Inżynierski projekt dyplomowy II (Inżynier systemów i sieci komputerowych)	290
Inżynierski projekt dyplomowy II (Inżynier aplikacji i systemów chmurowych).....	294
Inżynierski projekt dyplomowy II (Inżynier aplikacji i systemów mobilnych)	298
Inżynierski projekt dyplomowy II (Programista gier komputerowych).....	302
Inżynierski projekt dyplomowy II (Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech)	306
Inżynierski projekt dyplomowy II (Informatyka w przemyśle 4.0)	311
Inżynierski projekt dyplomowy II (Druk 3D w przemyśle).....	316
Moduły przedmiotów wybieralnych.....	320
Przedmiot wybieralny I (Programowanie w C++).....	320
Przedmiot wybieralny I (Modelowanie i projektowanie systemów informatycznych).....	324
Przedmiot wybieralny II (Programowanie urządzeń dostępowych)	328
Przedmiot wybieralny II (Cyberbezpieczeństwo)	334
Moduły kształcenia językowego.....	338
Język obcy I - język angielski.....	338
Język obcy I - język niemiecki.....	342
Język obcy II - język angielski	346
Język obcy II - język niemiecki	350
Język obcy III - język angielski	354
Język obcy III - język niemiecki	358
Moduły kształcenia w zakresie kultury fizycznej.....	362

Wychowanie fizyczne I	362
Wychowanie fizyczne II	365
Moduły praktyk kierunkowych	368
Praktyka zawodowa I (8 tygodni)	368
Praktyka zawodowa II (8 tygodni)	371
Praktyka zawodowa III (8 tygodni)	374
Praktyka zawodowa IV (8 tygodni)	377
Moduł kształcenia specjalnościowego: Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych	380
Języki programowania w analizie danych	380
Pozyskiwanie i gromadzenie danych	384
Metody modelowania, integracji i eksploracja danych	388
Obliczenia statystyczne i zaawansowana analiza danych	393
Projektowanie i programowanie aplikacji i systemów biznesowych	400
Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych	403
Wizualizacja i raportowanie danych	408
Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe	412
Uczenie maszynowe	415
Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain	418
Nowatorski projekt indywidualny	422
Nowatorski projekt zespołowy	425
Moduł kształcenia specjalnościowego: Inżynier systemów i sieci komputerowych	430
Języki programowania w zarządzaniu systemami i sieciami komputerowymi	430
Routing i przełączanie	437
Sieci światłowodowe, rozległe i bezprzewodowe	441
Sieci definiowane programowo i wirtualizacja urządzeń sieciowych	446
Telekomunikacja i sieci multimedialne	450
Projektowanie i bezpieczeństwo sieci komputerowych	453
Sieci pamięci masowej	459
Serwery sieciowe i usługi informatyczne	464
Architektura chmur obliczeniowych	469
Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain	476
Nowatorski projekt indywidualny	480
Nowatorski projekt zespołowy	484
Moduł kształcenia specjalnościowego: Inżynier aplikacji i systemów chmurowych	489
Architektura Cloud Computing	489
Narzędzia developerskie i platformy NoCode/LowCode	493
Wirtualizacja i konteneryzacja	496
Platformy i usługi chmur obliczeniowych	500
Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain	506
Programowanie Front-end	510
Programowanie Back-end	514
Architektura i komunikacja między systemami i bazami danych	518
Uczenie maszynowe w chmurach	522
Bezpieczeństwo i monitoring infrastruktury oraz aplikacji chmurowych	527

Nowatorski projekt indywidualny	533
Nowatorski projekt zespołowy	536
Moduł kształcenia specjalnościowego: Inżynier aplikacji i systemów mobilnych	540
Programowanie dla systemu Android	540
Programowanie aplikacji hybrydowych	545
Programowanie dla systemu iOS.....	549
Tworzenie interfejsów użytkownika.....	553
Programowanie gier mobilnych.....	558
Programowanie Front-end.....	562
Programowanie Back-end.....	567
Architektura i komunikacja między systemami i bazami danych	571
Bezpieczeństwo aplikacji i systemów mobilnych	575
Testowanie stron i aplikacji mobilnych	579
Nowatorski projekt indywidualny	582
Nowatorski projekt zespołowy	586
Moduł kształcenia specjalnościowego: Programista gier komputerowych	590
Architektura i języki programowania gier komputerowych	590
Programowanie gier mobilnych.....	595
Programowanie sztucznej inteligencji w grach	599
Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona.....	602
Nowe technologie w grach komputerowych	607
Programowanie gier w środowisku Unity	612
Programowanie gier w środowisku Unreal	617
Programowanie systemów motion capture	622
Platformy dystrybucyjne gier i portowanie	625
Testowanie gier komputerowych	629
Nowatorski projekt indywidualny	633
Nowatorski projekt zespołowy	637
Moduł kształcenia specjalnościowego: Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech	642
Podstawy wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości	642
Wprowadzenie do Blockchain i kryptowalut	647
Zaawansowane programowanie w środowisku VR i AR.....	651
Podstawy kryptografii	656
Bezpieczeństwo w technologiach Blockchain i FinTech	659
Technologie Web3.0	664
FinTech i innowacje finansowe	671
Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych.....	678
Sztuczna inteligencja	683
Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain	686
Nowatorski projekt indywidualny	690
Nowatorski projekt zespołowy	693
Moduł kształcenia specjalnościowego: Informatyka w przemyśle 4.0	698
Podstawy automatyki i robotyki	698
Architektura Cloud Computing	703

Programowanie sterowników logicznych i HMI.....	707
Roboty mobilne i sensory	711
Programowanie Front-end.....	715
Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych.....	720
Programowanie Back-end.....	725
Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe.....	729
Uczenie maszynowe.....	732
Systemy wizyjne.....	735
Nowatorski projekt indywidualny	739
Nowatorski projekt zespołowy	743
Moduł kształcenia specjalnościowego: Druk 3D w przemyśle.....	748
Materiałoznawstwo dla druku 3D	748
Druk 3D w przemyśle i biznesie	754
Projektowanie i prototypowanie 3D.....	760
Modelowanie 3D i projektowanie CAD.....	766
Materiały i mechanika dla druku 3D	771
Technologie druku 3D	777
Oprogramowanie i sterowanie drukarkami i skanerami 3D.....	782
Oprogramowanie do druku 3D i slicery.....	787
Automatyzacja i robotyka w druku 3D.....	793
Metrologia i kontrola jakości wydruków 3D.....	799
Nowatorski projekt indywidualny	805
Nowatorski projekt zespołowy	809

Algebra liniowa z geometrią analityczną

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Algebra liniowa z geometrią analityczną			S1-00-ALG-1 N1-00-ALG-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami algebry liniowej i geometrii analitycznej oraz zdobycie przez studentów praktycznych umiejętności ich stosowania.					
Wymagania wstępne					
Umiejętności z matematyki z zakresu co najmniej matury podstawowej.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Posiada wiedzę z pojęć dotyczących macierzy, zna własności działań na macierzach i twierdzenia dotyczące macierzy.	Wykład	Egzamin	I1P_W01	P6U_W P6S_WG
	– Zna podstawowe metody obliczania wyznaczników.				
	– Zna podstawowe metody rozwiązywania układów równań liniowych oraz sposoby na określenie istnienia i jednoznaczności rozwiązania układu równań liniowych.				
	– Zna podstawowe własności i twierdzenia dotyczące liczb zespolonych oraz wielomianów.				
	– Zna podstawowe sposoby opisu prostych oraz płaszczyzn w przestrzeni				

	euklidesowej.				
umiejętności	- Potrafi posługiwać się notacją macierzową i stosować podstawowe własności dla algebry macierzy oraz wyznaczników. - Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych. - Umie wykonywać działania na liczbach zespolonych oraz rozkładać wielomiany na czynniki postaci liniowej i kwadratowej. - Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy dotyczące wzajemnego położenia punktów, prostych, płaszczyzn oraz wektorów w przestrzeni.	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązywanie zadań Weryfikacja rozwiązań Sprawdziany pisemne	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK
kompetencji społecznych	- Ma świadomość zalet systematycznej nauki i aktywnego uczestniczenia w zajęciach dydaktycznych. - Potrafi przekazywać swoją wiedzę z algebry i geometrii analitycznej w sposób zrozumiały i precyzyjny.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza słuchaczy w zagadnienia algebry liniowej z geometrią analityczną. Uczestnicy pozyskują wiedzę z zakresu wybranych zagadnień algebry.					
Treści kształcenia – wykład					
- Macierze i ich rodzaje. Działania na macierzach. - Wyznacznik macierzy. Reguła Sarrusa oraz elementarne przekształcenia wyznaczników. Własności wyznaczników, Twierdzenie Cauchy’ego. - Macierz odwrotna oraz jej własności. Zastosowanie macierzy odwrotnej w równaniach macierzowych. - Układy równań liniowych, macierz układu. Eliminacja Gaussa. Wzory Cramera. Zastosowanie macierzy odwrotnej do rozwiązywania układów równań liniowych. - Rząd macierzy. Układy równań liniowych o macierzy prostokątnej. Twierdzenie Kroneckera-Capellego, badanie istnienia i jednoznaczności rozwiązania układu równań liniowych. - Liczby zespolone – działania. Wzór de Moivre’a oraz jego zastosowania. - Wielomiany, pierwiastki wielomianu, twierdzenie Bezouta. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste. - Przestrzeń liniowa R^n. Wielomian charakterystyczny, wartości własne i wektory własne macierzy kwadratowej oraz ich podstawowe własności. - Elementy geometrii analitycznej w przestrzeni, iloczyn skalarny, równanie ogólne płaszczyzny, płaszczyzna przez 3 punkty, prosta w przestrzeni jako przecięcie dwóch płaszczyzn, równania parametryczne prostej.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					

1) Wskazywanie różnych rodzajów macierzy np. macierz symetryczna, diagonalna itd. Wykonywanie zadań dotyczących działań na macierzach obrazujących własności działań. 2) Obliczanie wyznaczników macierzy. Rozwiązywanie zadań dotyczących własności wyznaczników oraz ich elementarnych przekształceń. Obliczanie wyznaczników metodami rozwinięcia Laplace'a, sprowadzeniem macierzy do postaci trójkątnej oraz regułą Sarrusa dla macierzy 3-stopnia. 3) Wyznaczanie macierzy odwrotnej metodami przekształceń elementarnych oraz ze wzoru. Rozwiązywanie równań macierzowych z wykorzystaniem macierzy odwrotnej. 4) Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami: Eliminacji Gaussa, wzory Cramera, metoda macierzy odwrotnej. 5) Wyznaczanie rzędów macierzy oraz ich własności. Zastosowanie Twierdzenie Kroneckera – Capellego do badania istnienia i jednoznaczności rozwiązania układu równań liniowych. 6) Ćwiczenia rachunkowe z zakresu działań na liczbach zespolonych. Przedstawianie liczby zespolonej w postaci algebraicznej oraz trygonometrycznej. Rozwiązywanie zadań na potęgowanie oraz pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań zespolonych. 7) Wykonywanie działań na wielomianach, w tym na dzielenie wielomianów. Wyznaczanie miejsc zerowych wielomianów oraz ich krotności. Rozkładanie funkcji wymiernych na ułamki proste. 8) Wyznaczanie wielomianu charakterystycznego macierzy kwadratowych. Obliczanie wartości własnych i wektorów własnych oraz obrazowanie ich własności. 9) Elementy geometrii analitycznej w zadaniach. Wyznaczanie równania płaszczyzny. Rozwiązywanie zadań dotyczących wzajemnego położenia płaszczyzn, prostych w przestrzeni. 10) Kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Klukowski J., Nabiałek I., Algebra dla studentów, WNT 2013 Gewert M., Skoczylas Z., Wstęp do analizy i algebry: teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS 2012 Woronowicz M., Algebra liniowa z geometrią analityczną 1, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2022 Gołąbeska E., Matematyka. Wybrane zagadnienia algebry liniowej i geometrii analitycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2024 Źródło online: https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/1
Literatura uzupełniająca
Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Wyd. XVI, GiS, Wrocław 2009. Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa. Definicje, twierdzenia, wzory, Wyd. VII, GiS, Wrocław 2005. Materiały internetowe: http://wazniak.mimuw.edu.pl/
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena z ćwiczeń zależy od wyniku kolokwium (kolokwiów) i aktywności studenta na ćwiczeniach.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,2	2,0	
na studiach niestacjonarnych	4	1,1	2,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	56	Przygotowywanie do egzaminu	22
	Przygotowanie do zajęć	14		
	Studiowanie literatury	8		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowywanie do egzaminu	
	Przygotowanie do zajęć	25		
	Studiowanie literatury	16		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr hab. Krystyna Ziętak/mgr inż. Aleksandra Ata/ mgr Janusz Grabski			2025	

Analiza matematyczna I

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Analiza matematyczna I			S1-00-ANA1-1 N1-00-ANA1-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu podstaw analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, w szczególności: – Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami. – Zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi ciągów: monotoniczności, ograniczoności oraz granic ciągów. – Zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi granic, asymptot i ciągłości funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. – Zapoznanie z pojęciami, twierdzeniami i przykładami zastosowań rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. – Zapoznanie z pojęciami, twierdzeniami i przykładami zastosowań rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.					
Wymagania wstępne					
Umiejętności z matematyki z zakresu co najmniej matury podstawowej.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Wykład	Kolokwium	I1P_W01	P6U_W; P6S_WG
	Zna wykresy oraz podstawowe własności funkcji elementarnych.				
	–				
	Zna pojęcia oraz metody badania monotoniczności oraz ograniczoności ciągów.				
–	Posiada wiedzę dotyczącą pojęć, twierdzeń oraz własności niezbędnych do obliczania granic ciągów np. symbole oznaczone i nieoznaczone, Twierdzenie o arytmetyce granic, Twierdzenie o dwóch ciągach, Twierdzenie o trzech ciągach,				

	przykładowe postacie twierdzeń pomocniczych do granic z liczbą Eulera. – Posiada wiedzę dotyczącą pojęć, twierdzeń oraz własności niezbędnych do obliczania granic funkcji w punkcie oraz w nieskończoności. – Posiada wiedzę dotyczącą asymptot funkcji. – Zna definicje, twierdzenia oraz podstawowe własności funkcji ciągłych w punkcie oraz na przedziale, a także rodzaje punktów nieciągłości. Tw. Darboux. – Zna definicję pochodnej funkcji oraz jej interpretację geometryczną, podstawowe pochodne funkcji elementarnych oraz reguły różniczkowania. – Posiada wiedzę na temat zastosowań rachunku różniczkowego: równanie stycznej, przybliżenia z zastosowaniem różniczki/ wzoru Taylora, Twierdzenie Rolle’a, Twierdzenie Lagrange’a, Reguła de l’Hospitala, przedziały monotoniczności oraz ekstrema lokalne (globalne) funkcji. – Zna definicję całki nieoznaczonej i jej własności, całki funkcji elementarnych oraz główne metody całkowania: przez części oraz przez podstawienie, a także sposoby obliczania całek funkcji wymiernych i trygonometrycznych. – Zna definicję całki oznaczonej i jej własności oraz Twierdzenie Newtona – Leibnitza, a także przykłady zastosowań całek oznaczonych np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, długość krzywej, objętość oraz pole powierzchni bocznej bryły obrotowej.				
umiejętności	– Potrafi szkicować wykresy podstawowych funkcji elementarnych oraz ich typowych przekształceń.	Ćwiczenia, wykład	Kolokwia, rozwiązywanie zadań	I1P_U03	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inzP6 S_UK

	– Umie rozwiązywać typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi. – Potrafi zbadać ograniczoność oraz monotoniczność ciągów. – Potrafi obliczyć granice ciągów z użyciem podstawowych wzorów i twierdzeń. – Umie obliczyć granice funkcji (w tym granice jednostronne) w punkcie oraz granice w nieskończoności lub uzasadnić, że dana granica nie istnieje. – Potrafi wyznaczać asymptoty funkcji. – Umie zbadać ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale lub wskazywać punkty nieciągłości i określać ich rodzaje. – Umie zbadać różniczkowalność funkcji w punkcie oraz na przedziale, a także potrafi obliczać pochodne (w tym jednostronne) z użyciem podstawowych wzorów i reguł. – Potrafi zastosować rachunek różniczkowy w zakresie: wyznaczania prostej stycznej do wykresu funkcji w punkcie, obliczeń przybliżonych z zastosowaniem różniczki funkcji lub wzoru Taylora, obliczania granic funkcji z zastosowaniem reguły de l'Hospitala, wyznaczania przedziałów monotoniczności oraz ekstremów lokalnych (globalnych). – Umie obliczać całki oznaczone i nieoznaczone na podstawie wprowadzonych wzorów i twierdzeń oraz potrafi całkować funkcje wymierne i trygonometryczne. – Potrafi zastosować rachunek całkowy w zakresie: obliczania średniej wartości funkcji na przedziale oraz obliczania pól obszarów, długości krzywych, a także objętości i pól powierzchni brył obrotowych.				
kompetencji społecznych	– Ma świadomość zalet systematycznej nauki i aktywnego uczestniczenia w	Dyskusja na wykładzie i ćwiczeniach	Udział w dyskusji,	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	– zajęciach dydaktycznych. – Efektywnie działa samodzielnie jak i w zespole w osiągnięciu wspólnego celu. – Potrafi przekazywać swoją wiedzę z analizy matematycznej 1 w sposób zrozumiały i precyzyjny.		Aktywność na zajęciach		
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – wykład					
10. Powtórzenie oraz uzupełnienie wiadomości o funkcjach jednej zmiennej rzeczywistej. Dziedzina naturalna funkcji. Funkcja monotoniczna, różnowartościowa, parzysta, nieparzysta. Złożenie funkcji oraz jego własności. Funkcja odwrotna. Wykresy oraz własności podstawowych funkcji elementarnych: wielomiany, funkcji wymiernych, a także funkcji wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych, cyklometrycznych. 11. Przedstawienie podstawowych metod rozwiązywania równań i nierówności: wielomianowych, wymiernych, wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych, cyklometrycznych. 12. Definicja ciągu. Przypomnienie wiadomości dotyczących ciągu arytmetycznego i geometrycznego. Metody badania monotoniczności oraz ograniczoności ciągów. 13. Granice właściwe i niewłaściwe ciągów. Symbole oznaczone i nieoznaczone Twierdzenie o arytmetyce granic, Twierdzenie o dwóch ciągach, Twierdzenie o trzech ciągach, przykładowe postacie twierdzeń pomocniczych do granic z liczbą Eulera. 14. Granica funkcji w punkcie oraz w nieskończoności. Granice jednostronne funkcji w punkcie. Asymptoty funkcji: pionowa, ukośna. 15. Ciągłość funkcji w punkcie oraz na przedziale. Ciągłość jednostronna funkcji. Własności i twierdzenia dotyczące funkcji ciągłych. Rodzaje punktów nieciągłości. Twierdzenie Darboux. 16. Definicja pochodnej funkcji w punkcie oraz różniczkowalność funkcji na przedziale. Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej funkcji w punkcie. Wzór na styczną do wykresu funkcji w punkcie. Wzory na pochodne funkcji elementarnych oraz reguły różniczkowania. 17. Zastosowania rachunku różniczkowego: równanie stycznej, obliczenia przybliżone z zastosowaniem różniczki/ wzoru Taylora, Twierdzenie Rolle’a, Twierdzenie Lagrange’a, Reguła de l’Hospitala, przedziały monotoniczności oraz ekstrema lokalne (globalne) funkcji. 18. Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Całkowanie przez części oraz przez podstawienie. Algorytm całkowania funkcji wymiernych i trygonometrycznych. 19. Definicja całki oznaczonej i jej własności. Twierdzenie Newtona – Leibniza. Zastosowania całek oznaczonych: średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, długość krzywej, objętość oraz pole powierzchni bocznej bryły obrotowej. 20. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					

1) Wyznaczanie dziedzin funkcji. Rozwiązywanie zadań dotyczących badania z definicji: monotoniczności, różnowartościowości, parzystości/ nieparzystości funkcji. Składanie funkcji. Szkicowanie funkcji elementarnych oraz ich przekształceń. 2) Rozwiązywanie równań i nierówności wielomianowych, wymiernych, wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych, cyklometrycznych. 3) Badanie monotoniczności oraz ograniczoności ciągów. 4) Obliczanie granic ciągów. 5) Obliczanie granic funkcji (w tym granic jednostronnych funkcji w punkcie). Wyznaczanie równań asymptot funkcji. 6) Badanie ciągłości funkcji w punkcie oraz na przedziale. Wskazywanie punktów nieciągłości i określanie ich rodzajów. Przybliżone rozwiązywanie równań z wykorzystaniem Twierdzenia Darboux. 7) Wyznaczanie pochodnych (w tym pochodnych jednostronnych) z definicji granicy odpowiedniego ilorazu różnicowego. Obliczanie pochodnych funkcji. 8) Rozwiązywanie zadań dotyczących zastosowań rachunku różniczkowego: wyznaczanie równań stycznych do wykresów funkcji, obliczenia przybliżone z zastosowaniem różniczki/ wzoru Taylora, zadania na zastosowanie Twierdzenie Rolle'a i Twierdzenie Lagrange'a, obliczanie granic funkcji z zastosowaniem Reguły de l'Hospitala, wyznaczanie przedziałów monotoniczności oraz ekstremów lokalnych (globalnych) funkcji. 9) Obliczanie podstawowych całek nieoznaczonych z wykorzystaniem wzorów na całki funkcji elementarnych, wzoru na całkowanie przez części oraz przez podstawienie. Obliczanie całek funkcji wymiernych oraz trygonometrycznych. 10) Obliczenia całek oznaczonych z głównych uwzględnieniem zastosowań geometrycznych: obliczanie średniej wartości funkcji na przedziale, pól obszarów, długości krzywych, objętości oraz pól powierzchni bocznych brył obrotowych. 11) Kolokwium zaliczeniowe.	
Treści kształcenia – Wybierz element	
Literatura podstawowa	
H. Rasiowa, Wstęp do matematyki współczesnej, Wydawnictwo Naukowe PWN M. Gewert, Z. Skoczylas: Analiza matematyczna 1 – Definicje, twierdzenia i wzory, Wydawnictwo OWGiS W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. I, Wydawnictwo Naukowe PWN	
Literatura uzupełniająca	
M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013	
Zasady i warunki zaliczenia:	
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Ocena z ćwiczeń zależy od wyniku kolokwium (kolokwiów) i aktywności studenta na ćwiczeniach. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń.	
	uzyskanych w ramach zajęć

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4,5	2,2	2,3	
na studiach niestacjonarnych	4,5	1,1	2,3	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	56	Przygotowanie do kolokwium	32,5
	Przygotowanie do zajęć	16		
	Studiowanie literatury	8		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	52
	Przygotowanie do zajęć	20,5		
	Studiowanie literatury	12		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Janusz Grabski			2025	

Analiza matematyczna II

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Analiza matematyczna II			S1-00-ANA2-2 N1-00-ANA2-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu zbieżności całek funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, zbieżności szeregów oraz podstaw analizy matematycznej funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, w szczególności: – Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności całek niewłaściwych I rodzaju funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. – Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów. – Zapoznanie z własnościami szeregów potęgowych. – Zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. – Zapoznanie z pojęciami, twierdzeniami i przykładami zastosowań rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. – Zapoznanie z pojęciami, twierdzeniami i przykładami zastosowań rachunku całkowego funkcji wielu (dwóch, trzech) zmiennych rzeczywistych. – Zapoznanie transformatą Laplace’a i jej zastosowaniem.					
Wymagania wstępne					
Znajomość zagadnień omawianych na zajęciach z przedmiotu Analiza matematyczna I, realizowanego na pierwszym semestrze studiów.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna definicję zbieżności całki niewłaściwej I rodzaju, warunek konieczny oraz kryteria zbieżności całek niewłaściwych I rodzaju funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	Wykład	Egzamin	I1P_W01	P6U_W; P6S_WG
	– Zna pojęcie szeregu liczbowego, sumy częściowej szeregu liczbowego, warunek konieczny oraz kryteria zbieżności szeregów. Wie				

	czym jest zbieżność bezwzględna szeregu. – Zna podstawowe pojęcia i własności dotyczące szeregów potęgowych. Szereg Maclurina. – Zna pojęcia dziedziny naturalnej, poziomiczy oraz przykładowe sposoby obliczania granic funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; – Zna pojęcie pochodnej cząstkowej pierwszego rzędu (i wyższych), pochodnej kierunkowej, gradientu/hesjanu oraz różniczki funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, Twierdzenie Schwartza. – Posiada wiedzę na temat zastosowań rachunku różniczkowego: równanie płaszczyzny stycznej, przybliżenia za pomocą różniczki, ekstrema lokalne i warunkowe funkcji, wartość najmniejsza i największa funkcji na zbiorze. – Zna pojęcie całki podwójnej (potrójnej), całki iterowanej obszaru całkowania funkcji i wie jak zmienić kolejność całkowania (Twierdzenie Fubiniego), a także zna rodzaje współrzędnych wprowadzanych do obliczania całek. – Posiada wiedzę z zastosowań rachunku całkowego np. objętość brył, pole płatu, środek masy oraz moment bezwładności obszaru jednorodnego. – Zna pojęcie transformaty Laplace’a oraz jej zastosowanie w rozwiązywaniu równań różniczkowych.				
umiejętności	– Potrafi zbadać zbieżność całek niewłaściwych I rodzaju z definicji lub stosując kryteria np. porównawcze, ilorazowe. – Umie znaleźć sumy częściowe szeregów oraz zbadać ich zbieżności stosując kryteria np. całkowe, porównawcze, ilorazowe, d’Alemberta, Cauchy’ego, Leibniza. Potrafi	Ćwiczenia	Kolokwia	I1P_U03	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK

	zbadać zbieżność bezwzględną szeregu. – Potrafi wyznaczyć przedziały zbieżności szeregów potęgowych. – Umie znaleźć szeregi Maclurina oraz określić przedziały ich zbieżności. – Umie wyznaczyć i narysować dziedziny naturalne funkcji dwóch/ trzech zmiennych oraz naszkicować ich przykładowe poziomice. – Potrafi obliczać pochodne cząstkowe funkcji pierwszego i wyższych rzędów, wyznaczać pochodną kierunkową, gradient/ hesjan oraz różniczkę funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. – Umie zastosować rachunek różniczkowy w zakresie: wyznaczania równania płaszczyzny stycznej, obliczeń przybliżonych za pomocą różniczek funkcji, wyznaczyć ekstrema lokalne i warunkowe funkcji, a także wartości najmniejsze i największe funkcji na zbiorze. – Potrafi obliczać całki podwójne po prostokątach, obliczać całki iterowane, szkicować obszary całkowania oraz zmieniać kolejność całkowania, obliczać całki po obszarach normalnych oraz wprowadzać współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne. – Potrafi zastosować rachunek całkowy w zakresie: obliczania objętości brył ograniczonych powierzchniami, pola płatów, a także zna inne zastosowania. – Potrafi obliczać transformatę Laplace'a funkcji oraz zastosować transformatę do rozwiązywania równań różniczkowych.				
kompetencji społecznych	– Ma świadomość zalet systematycznej nauki i aktywnego uczestniczenia w zajęciach dydaktycznych. – Efektywnie działa samodzielnie jak i w zespole w osiągnięciu wspólnego celu.	Dyskusja na wykładzie i ćwiczeniach	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	– Potrafi przekazywać swoją wiedzę z analizy matematycznej 2 w sposób zrozumiały i precyzyjny.				
Opis przedmiotu					
Przedmiot poszerza wiedzę i umiejętności studentów w zagadnienia pojęć, twierdzeń i zastosowań analizy matematycznej niezbędnej w przyszłej pracy zawodowej inżyniera informatyka.					
Treści kształcenia – wykład					
1) Definicja całki niewłaściwej I rodzaju. Warunek konieczny oraz kryteria zbieżności całek niewłaściwych I rodzaju: porównawcze, ilorazowe. 2) Definicja szeregu liczbowego, sumy częściowej szeregu. Warunek konieczny oraz kryteria zbieżności szeregów liczbowych: . całkowite, porównawcze, ilorazowe, d'Alemberta, Cauchy'ego, Leibniza. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. 3) Szereg potęgowy. Promień oraz przedział zbieżności szeregu potęgowego. Twierdzenie Cauchy'ego – Hadamarda. Szereg Taylora i Maclurina. Rozwinięcia podstawowych funkcji. 4) Zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Funkcja dwóch (wielu) zmiennych. Przykładowe wykresy funkcji dwóch zmiennych. Granica funkcji wielu zmiennych – przykłady. 5) Definicja i interpretacja geometryczna pochodnych cząstkowych pierwszego rzędu. Definicja różniczki, pochodnej kierunkowej, gradientu/ hesjanu oraz pochodnych cząstkowych wyższych rzędów funkcji wielu zmiennych. Twierdzenie Schwartza. 6) Zastosowania rachunku różniczkowego: płaszczyzna styczna, ekstrema lokalne (warunki konieczne i wystarczające ekstremum), ekstrema warunkowe funkcji, najmniejsza i największa wartość funkcji na zbiorze. 7) Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna. Własności całek podwójnych i potrójnych. Całki iterowane. Twierdzenie Fubiniego. Całka po obszarze normalnym. Całka we współrzędnych biegunowych, sferowych, walcowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych. 8) Definicja i własności przekształcenia Laplace'a. Transformaty podstawowych funkcji. Zastosowanie przekształcenia Laplace'a na przykładzie rozwiązywania równań różniczkowych.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
1) Obliczanie całek niewłaściwych. Badanie warunku koniecznego zbieżności całek niewłaściwych I rodzaju. Stosowanie kryteriów zbieżności całek niewłaściwych I rodzaju. Przykłady. 2) Obliczanie sum częściowych szeregów. Rozwiązywanie zadań dotyczących badania warunku koniecznego zbieżności szeregów liczbowych oraz stosowania kryteriów zbieżności szeregów liczbowych. Sprawdzanie zbieżności bezwzględnej szeregów. 3) Wyznaczanie promienia i przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy przy zastosowaniu rozwinięć podstawowych funkcji. Wyznaczanie szeregu Maclurina, w tym z zastosowaniem twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu szeregów potęgowych 4) Wyznaczanie i szkicowanie dziedzin naturalnych oraz warstwic funkcji dwóch i trzech zmiennych. Szkicowanie wykresów wybranych funkcji wielu zmiennych oraz obliczanie przykładowych granic funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. 5) Obliczanie pochodnych cząstkowych pierwszego i wyższych rzędów. Wyznaczanie pochodnej kierunkowej, różniczki, gradientu/ hesjanu funkcji wielu zmiennych. Interpretowanie gradientu i pochodnej kierunkowej. 6) Rozwiązywanie zadań dotyczących zastosowań rachunku różniczkowego: wyznaczanie równań płaszczyzn stycznych, obliczenia przybliżone z zastosowaniem różniczki, wyznaczanie ekstremów lokalnych oraz warunkowych funkcji, wyznaczanie najmniejszych oraz największych wartości funkcji na zbiorze. 7) Zamiana całek podwójnych na iterowane. Zamiana kolejności całkowania. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Współrzędne biegunowe w całce podwójnej oraz współrzędne sferyczne i walcowe w całce potrójnej. Rozwiązywanie zadań dotyczących zastosowania całek podwójnych. 8) Wyznaczanie transformat Laplace'a oraz oryginałów. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu z zastosowaniem przekształcenia Laplace'a. 9) Kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					

H. Rasiowa, Wstęp do matematyki współczesnej, Wydawnictwo Naukowe PWN M. Gewert, Z. Skoczylas: Analiza matematyczna 1 – Definicje, twierdzenia i wzory, Wydawnictwo OWGiS M. Gewert, Z. Skoczylas: Analiza matematyczna 2 – Definicje, twierdzenia i wzory, Wydawnictwo OWGiS W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. I, Wydawnictwo Naukowe PWN W. Krysicki W., L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. II, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015 M. Galewski, Wykłady z analizy matematycznej 2, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021				
Literatura uzupełniająca				
W. Marek, J. Onyszkiewicz, Elementy logii i teorii mnogości w zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Ocena z ćwiczeń zależy od wyniku kolokwium (kolokwiów) i aktywności studenta na ćwiczeniach.				
Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4,5	2,4	2,1	
na studiach niestacjonarnych	4,5	1,2	2,1	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Przygotowanie do kolokwii i egzaminu	32,5
	Przygotowanie do zajęć	12		
	Studiowanie literatury	8		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	30	Przygotowanie do kolokwii i egzaminu	42
	Przygotowanie do zajęć	16		
	Studiowanie literatury	12		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Janusz Grabski			2025	

Matematyka dyskretna

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Matematyka dyskretna			S1-00-MAD-4 N1-00-MAD-4		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest omówienie elementów matematyki dyskretnej wykorzystywanych w informatyce do analizy oraz projektowania algorytmów.					
Wymagania wstępne					
Wiedza z zakresu przedmiotów: Analiza matematyczna I/II, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Statystyka matematyczna.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna pojęcia z zakresu logiki matematycznej, w szczególności rachunku zdań i kwantyfikatorów. - Posiada podstawową wiedzę dotyczącą algebry zbiorów oraz podstawowe działania na zbiorach i ich własności (suma, iloczyn, różnica, dopełnienie, różnica symetryczna). Wie czym jest produkt kartezjański zbiorów i zna działania uogólnione na rodzinach zbiorów. Zna pojęcie potęgi zbioru, elementy teorii mocy zbiorów oraz metody zliczania zbiorów i funkcji. Zna zasadę szufladkową Dirichleta. - Zna podstawowe metody dowodzenia twierdzeń: wprost, nie wprost, zasadę indukcji matematycznej. Zna zasady minimum i maksimum.	Wykład	Kolokwium	I1P_W01	P6U_W P6S_WG

	– Zna pojęcie relacji (binarnej), różne sposoby jej opisywania, dziedziny, przeciwdziedziny, złożenia, podstawowe własności relacji. Wie czym jest relacja równoważności, klasa abstrakcji, relacja częściowego (liniowego) porządku. – Zna podstawowe zasady i prawa przeliczania, schematy wyboru oraz tożsamości kombinatoryczne. – Zna podstawowe pojęcia związane z rekurencją: silnia, wieże Hanoi, liczby harmoniczne, Fibonacciego, Lucasa, sposoby rozwiązywania liniowych równań rekurencyjnych. Zna funkcje tworzące. – Zna podstawowe pojęcia dotyczące teorii liczb: cechy podzielności, NWD, NWW, algorytm Euklidesa, liczby pierwsze i złożone, metody rozwiązywania równań diofantycznych oraz układów kongruencji (w tym z wykorzystaniem Twierdzenia Chińskiego o resztach), sito Eratostenesa, hipoteza Goldbacha, Małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Wilsona, funkcja Eulera oraz jej własności i zastosowania. – Wie czym jest graf, zna podstawowe pojęcia dotyczące grafów: wierzchołek i jego stopień, wierzchołek izolowany, krawędź, podgraf (indukowany), suma/różnica/iloczyn grafów, restrykcja grafu do podzbioru, marszruta i jej długość, droga, cykl, las, drzewo, liść, gwiazda, skojarzenia grafów, wielospójność, sieć, przepływ, przekrój, homeomorfizm grafów, graf: ogólny, prosty, skierowany, szkieletowy, pusty, pełny dwudzielny, płaski, planarny, spójny, Eulera, hamiltonowski, a także z zakresu kolorowania grafów. Zna twierdzenia: Halla, Mengera, Forda-Fulkersona, Kuratowskiego.				

	– Zna metody algebraiczne używane w teorii grafów: macierz sąsiedztwa, macierz incydencji, domknięcie przechodnie grafu.				
umiejętności	– Umie sprawdzić czy podane wyrażenie jest tautologią/ kontrtautologią rachunku zdań/ kwantyfikatorów. – Potrafi wykonywać podstawowe działania na zbiorach oraz działania uogólnione na rodzinach zbiorów, a także zliczać ilości elementów zbiorów i funkcji. Potrafi zastosować Zasadę szufladkową Dirichleta. – Potrafi przeprowadzić proste dowody wprost i nie wprost, a także stosować metodę indukcji matematycznej do udowadniania twierdzeń: równości, nierówności, cech podzielności liczb – Umie opisywać relacje za pomocą opisu słownego, diagramu, macierzy relacji. Potrafi wskazać dziedzinę i przeciwdziedzinę relacji, wykonać złożenie relacji, zbadać podstawowe własności relacji. Umie sprawdzić czy relacja jest relacją równoważności, uporządkowaną. – Potrafi zastosować odpowiedni schemat kombinatoryczny. Umie rozkładać permutacje na cykle oraz złożenia transpozycji. – Umie rozwiązywać różnorakie zagadnienia rekurencyjne, w tym pokazywać własności liczb harmoniczných, Fibonacciego, Lucasa. Potrafi rozwiązywać liniowe równania rekurencyjne. – Potrafi wskazywać liczby pierwsze i złożone oraz ich dzielniki. Potrafi zastosować algorytm Euklidesa i obliczać NWD i NWW. Potrafi rozwiązywać równania diofantyczne oraz układy kongruencji. Potrafi zastosować podstawowe twierdzenia i narzędzia z teorii liczb:), sito Eratostenesa,	Ćwiczenia	Kolokwium z części ćwiczeniowej	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK

	hipoteza Goldbacha, Małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Wilsona, funkcja Eulera. – Potrafi podawać przykłady różnych typów grafów oraz wskazywać i rozróżniać pojęcia je charakteryzujące. Potrafi zastosować metody algebraiczne używane w teorii grafów.				
kompetencji społecznych	– Ma świadomość zalet systematycznej nauki i aktywnego uczestniczenia w zajęciach dydaktycznych. – Efektywnie działa samodzielnie jak i w zespole w osiąganiu wspólnego celu. – Potrafi przekazywać swoją wiedzę z Matematyki dyskretnej w sposób zrozumiały i precyzyjny.	Wykład	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Zadaniem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi elementami Matematyki Dyskretnej wykorzystywanych w Informatyce do analizy oraz projektowania algorytmów.

Treści kształcenia – wykład

- 1) Uzupełnienie i utrwalenie wiadomości z zakresu rachunku zdań i kwantyfikatorów. Spójniki logiczne. Tautologie i kontrtautologie rachunku zdań.
- 2) Powtórzenie działań na zbiorach. Podstawowe prawa działań na zbiorach. Działania uogólnione na rodzinach zbiorów. Potęga zbioru. Moc zbioru (w tym zbioru liczb naturalnych i rzeczywistych), podstawowe liczby kardynalne. Równoliczność zbiorów. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczone. Zasada szufladkowa Dirichleta.
- 3) Metody dowodzenia twierdzeń matematycznych: dowód wprost, dowód nie wprost, zasada indukcji matematycznej. Zasada minimum oraz maksimum.
- 4) Pojęcie relacji. Relacje binarne. Definicje dziedziny i przeciwdziedziny relacji. Złożenie relacji. Sposoby opisu relacji. Własności relacji: zwrotność, przeciwwzrotność, symetryczność, przeciwsymetryczność, antysymetryczność, przechodniość, spójność. Relacja równoważności oraz klasy abstrakcji. Relacja częściowo (liniowo) uporządkowana. Elementy charakterystyczne w relacji częściowo uporządkowanej – największy, najmniejszy, maksymalny, minimalny. Funkcja jako relacja.
- 5) Podstawowe schematy kombinatoryki: permutacje, wariacje, kombinacje (z powtórzeniami i bez) – powtórzenie. Permutacje i ich podziały. Cykle i transpozycje.
- 6) Istota rekurencji. Twierdzenie Rolle’a. Definicje rekurencyjne. Silnia, wieże Hanoi, liczby harmoniczne, Fibonacciego, Lucasa i ich własności. Metody rozwiązywania liniowych równań rekurencyjnych. Funkcje tworzące.
- 7) Podzielność liczb, NWW, NWD. Liczby pierwsze i złożone. Algorytm Euklidesa. Równania diofantyczne. Układy kongruencji – Twierdzenie Chińskiego o resztach, Sito Eratostenesa, hipoteza Goldbacha, Małe Twierdzenie Fermata, Twierdzenie Wilsona. Funkcja Eulera i jej zastosowania.
- 8) Definicja grafu oraz innych pojęć z teorii grafów: wierzchołek i jego stopień, wierzchołek izolowany, krawędź, podgraf (indukowany), suma/różnica/ iloczyn grafów, restrykcja grafu do podzbioru, marszruta i jej długość, droga, cykl, las, drzewo, liść, gwiazda, skojarzenia grafów, wielospójność, sieć, przepływ, przekrój, homeomorfizm grafów, graf: ogólny, prosty, skierowany, szkieletowy, pusty, pełny dwudzielny, płaski, planarny, spójny, Eulera, hamiltonowski. Kolorowanie grafów. Twierdzenia: Halla, Mengera, Forda-Fulkersona, Kuratowskiego. Metody algebraiczne w teorii grafów.
- 9) Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – ćwiczenia

1) Rozwiązywanie zadań utrwalających oraz uzupełniających wiadomości z zakresu rachunku zdań i kwantyfikatorów. Sprawdzenia czy przykładowe wyrażenia są tautologiami/ kontrtautologiami. 2) Rozwiązywanie zadań przypominających podstawowe działania na zbiorach. Udowadnianie podstawowych praw działań na zbiorach. Wykonywanie działań uogólnionych na zbiorach. Zliczanie elementów zbiorów. Badanie równoliczności, przeliczalności, nieprzeliczalności zbiorów. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem zasady szufladkowej Dirichleta. 3) Wykonywanie dowodów twierdzeń matematycznych z użyciem metod dowodu wprost, nie wprost. Udowadnianie równań, nierówności, cech podzielności i innych własności metodą indukcji matematycznej. 4) Wskazywanie dziedzin oraz przeciwdziedzin relacji binarnych, wykonywanie złożań relacji oraz opisywanie relacji na różne sposoby (regułą, wypisanie par, diagram, macierz). Badanie własności relacji. Rozwiązywanie zadań na sprawdzanie własności relacji, w tym wskazywanie relacji równoważności (i opisywanie klas abstrakcji) oraz relacji częściowo – uporządkowanych. 5) Rozwiązywanie zadań utrwalających wiadomości z kombinatoryki z zakresu permutacji, wariacji, kombinacji (z powtórzeniami oraz bez powtórzeń). Rozkładanie permutacji na cykle oraz złożenia transpozycji, 6) Udowadnianie przykładowych własności rekurencyjnych z użyciem pojęć: silnia, wieże Hanoi, liczby harmoniczne, Fibonacciego, Lucasa i ich własności. Rozwiązywanie liniowych równań rekurencyjnych. 7) Rozwiązywanie zadań związanych z teorią liczb: szukanie NWW oraz NWD (metoda szkolna i algorytm Euklidesa). Rozwiązywanie równań diofantycznych oraz układów kongruencji. Wykonywanie zadań z zastosowaniem narzędzi teorii liczb: Sito Eratostenesa, hipoteza Goldbacha, Małe Twierdzenie Fermata, Twierdzenie Wilsona, Funkcja Eulera i jej zastosowania. 8) Rozwiązywanie zadań z teorii grafów w tym w szczególności z zakresu: przeszukiwania, analizy właściwości, znajdowania cykli, modelowania sieci, problemów z transportem, kolorowaniem grafów. 9) Kolokwium zaliczeniowe.	
Literatura podstawowa	
K.A. Ross, Ch.R.B. Wright, Matematyka dyskretna, PWN, Warszawa, 2012 Pozorska J., Zamorska I., Elementy matematyki dyskretnej, Politechnika Częstochowska 2023 Kordecki W., Łyczkowska-Hanćkowiak A., Matematyka dyskretna dla informatyków, Helion 2018	
Literatura uzupełniająca	
H. Lewis, R. Zax, Matematyka dyskretna. Niezbędnik dla informatyków, PWN, Warszawa 2021 R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, Warszawa, 2012 W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, Warszawa, 2007 G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka t. I, WNT, Warszawa, 2005	
Zasady i warunki zaliczenia:	
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Ocena z ćwiczeń zależy od wyniku kolokwium (kolokwiów) i aktywności studenta na ćwiczeniach. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń.	
	uzyskanych w ramach zajęć

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	12
	Przygotowanie do zajęć	6		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	26
	Przygotowanie do zajęć	13		
	Studiowanie literatury	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Chwastyniak/mgr Janusz Grabski			2025	

Fizyka I

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Fizyka I			S1-00-FIZ1-1 N1-00-FIZ1-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24	24			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	12			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest poznanie i zrozumienie przez słuchaczy praw fizyki z następujących działów fizyki: mechanika klasyczna, drgania i fale, grawitacja, akustyka, elektromagnetyzm, elektrotechnika.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- posiada niezbędną wiedzę dla właściwego rozumienia praw fizyki oraz podstaw fizycznych funkcjonowania aparatury informatycznej - ma wiedzę o strukturze fizyki współczesnej, zasadach fizyki, wielkościach i jednostkach - posiada wiedzę z zakresu fizyki umożliwiającą rozumienie zjawisk z zakresu: mechaniki, mechaniki płynów, termodynamiki, własności materii - rozumie mechanizmy fizyczne procesów zachodzących wokół nas, a zwłaszcza dotyczących ruchu ciał i związków między wielkościami go opisującymi	Wykład Dyskusja Ćwiczenia praktyczne	Ocena aktywności podczas zajęć Sprawdziany pisemne Kolokwium	I1P_W04	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- potrafi sformułować problem – jakościowo i ilościowo, zaprojektować metodę rozwiązania, przeprowadzić w sposób poprawy obliczenia (szacunki), zweryfikować rozwiązanie	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązywanie zadań Weryfikacja rozwiązań Sprawdziany pisemne	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK

kompetencji społecznych	- samodzielnie poszerza swoją wiedzę z zakresu nauk ścisłych - potrafi dobrze zaplanować pracę swoją i innych	Dyskusja	Ocena aktywności podczas zajęć	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza słuchaczy w zagadnienia praw fizyki. Uczestnicy pozyskają wiedzę z zakresu wybranych zagadnień fizyki.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Fizyka znana i nieznaną: Poznawanie świata z fizyką, Wielkości fizyczne, Jednostki miar, Analiza wymiarowa, Szacowanie – zadania Fermiego; Skalary i wektory. 2. Kinematyka: Ruch jednowymiarowy i na płaszczyźnie, Ruch jednostajny i zmienny. 3. Dynamika: Zasady dynamiki Newtona, Tarcie, Ruch środka masy, Siły bezwładności. 4. Praca i energia: Energia i praca wykonywana przez siłę stałą, zmienną, Energia kinetyczna, Moc, Siły zachowawcze i niezachowawcze, Energia potencjalna, Zasada zachowania energii. 5. Pęd i zderzenia: Pęd układu punktów materialnych, Zasada zachowania pędu, Zderzenia, Zderzenia w przestrzeni jednowymiarowej i na płaszczyźnie. 6. Ruch obrotowy: Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego, Zasada zachowania momentu pędu. 7. Drgania: Siła harmoniczna i drgania swobodne, Wahadło proste, Energia ruchu harmonicznego, Oscylator harmoniczny tłumiony, Drgania wymuszone i rezonans, Składanie drgań harmoniczných. 8. Grawitacja: Prawo powszechnego ciążenia, Ciężar, Pole grawitacyjne, pola sił, Energia potencjalna i potencjał pola grawitacyjnego. 9. Fale w ośrodkach sprężystych: Fale mechaniczne, Rozchodzenie się fal w przestrzeni, Prędkość fal i równanie falowe, Przenoszenie energii przez fale, Interferencja fal i fale stojące, Dudnienia, modulacja amplitudy, Zjawisko Dopplera. 10. Elementy akustyki. Rozchodzenie się fal dźwiękowych. Hałas i jego skutki – szczególnie dla środowiska i zdrowia ludzi. 11. Pole elektryczne i elektrostatyka: Ładunek elektryczny, Prawo Coulomba, Pole elektryczne, Prawo Gaussa, Potencjał elektryczny, Pojemność elektryczna, Energia pola elektrycznego w kondensatorze, Kondensator z dielektrykiem. 12. Prąd elektryczny: Natężenie prądu elektrycznego, Prawo Ohma, Praca i moc prądu elektrycznego, Siła elektromotoryczna, prawo Ohma dla obwodu zamkniętego, Prawa Kirchhoffa. 13. Pole magnetyczne: Siła magnetyczna, Linie pola magnetycznego, kierunek pola, Ruch naładowanych cząstek w polu magnetycznym, Działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem, Działanie pola magnetycznego na obwód z prądem, Magnetyczny moment dipolowy. 14. Pole magnetyczne przewodników z prądem: Prawo Ampere'a, Oddziaływanie równoległych przewodników z prądem. 15. Indukcja elektromagnetyczna, Prawo indukcji Faradaya, Reguła Lenza, Indukcyjność, Energia pola magnetycznego. 16. Drgania elektromagnetyczne: Drgania w obwodzie LC, Obwód szeregowy RLC, Rezonans w obwodach prądu zmiennego, Moc w obwodzie prądu zmiennego. 17. Równania Maxwella: Prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Indukowane pole magnetyczne, Prąd przesunięcia 18. Podstawy elektrotechniki, miernictwa i elektroniki: Źródła prądu i napięcia, akumulatory, rejestracja sygnałów pomiarowych, układy szeregowy i równoległy. 19. Kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					

1. Fizyka – o czym będziemy się uczyli, diagnoza wstępna, jak uczyć się fizyki. 2. Wielkości fizyczne, Definicje i jednostki, Analiza wymiarowa, Szacowanie – zadania Fermiego. 3. Skalary i wektory, Pochodne i całki w fizyce, Funkcje matematyczne w prawach fizycznych. 4. Kinematyka: Ogólne równanie ruchu i przypadki szczegółowe. Graficzne przedstawienie równań ruchu. 5. Dynamika, znaczenie tarcia. 6. Praca i energia, zasady zachowania w fizyce, Pęd i zderzenia. 7. Ruch obrotowy, równania ruchu postępowego i obrotowego. 8. Drgania: Rezonans w sytuacjach praktycznych. 9. Grawitacja: Układy inercjalne i nieinercjalne. 10. Fale w ośrodkach sprężystych i niesprężystych. 11. Elementy akustyki, kontekst społeczny. 12. Pole elektryczne i elektrostatyka. 13. Prąd elektryczny: Obwody elektryczne, Analiza rozwiązań praktycznych. 14. Pole magnetyczne, Pole magnetyczne przewodników z prądem: Prawo Ampere'a, Oddziaływanie równoległych przewodników z prądem. 15. Indukcja elektromagnetyczna, Prawo indukcji Faradaya, Reguła Lenza, Indukcyjność, Energia pola magnetycznego. 16. Drgania elektromagnetyczne: Drgania w obwodzie LC, Obwód szeregowy RLC, Rezonans w obwodach prądu zmiennego, Moc w obwodzie prądu zmiennego. 17. Równania Maxwella: Prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Indukowane pole magnetyczne, Prąd przesunięcia. 18. Podstawy elektrotechniki, miernictwa i elektroniki: Źródła prądu i napięcia, akumulatory, rejestracja sygnałów pomiarowych, układy szeregowy i równoległy. 19. Kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów. Cz. 1, Fizyka klasyczna, Wydawnictwo WNT 2013 Massalski J., Massalska M., Fizyka klasyczna, Wydawnictwo WNT 2023 Orear J., Fizyka. T.1, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2004 Orear J., Fizyka. T.2, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2004 Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki 3, PWN 2009 Walker J., Podstawy fizyki: zbiór zadań, PWN 2008 Kuźmiński S., Dziedzic J., Pietruszewski J., Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Teoria i praktyka, Karkonoska Państwowa Szkoła Wyższa w Jeleniej Górze 2023 https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/openagh-podreczniki.php?catelid=1 Fizyka dla szkół wyższych, OpenStax Polska, https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-1, https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-2 Tumański S., Techniki pomiarowe, WNT (PWN), Warszawa 2021 Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Majdak P., Świstak P., Podstawy elektroniki, PWN 2021
Literatura uzupełniająca
Hewitt P., Fizyka wokół nas, PWN 2020. Rekomendują prowadzący – w miarę potrzeb.
Zasady i warunki zaliczenia:

Ćwiczenia (zaliczenie):

- udział w zajęciach, dopuszczalne są dwie nieobecności (na studiach niestacjonarnych jedna), które należy odrobić w formie ustalonej z prowadzącym
- aktywny udział w dyskusjach – oceniana będzie aktywność podczas zajęć. Ocenie podlega przygotowanie do zajęć, znajomość tematyki, język i poprawność merytoryczna wypowiedzi, jakość rozwiązywanych problemów i zadań
- ocena pozytywna z kolokwium zaliczeniowego.

Ocena końcowa z ćwiczeń wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Wykład:

- zaliczenie kolokwium. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	1,9	1,7	
na studiach niestacjonarnych	4	1,0	1,8	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	48	Samodzielne rozwiązywanie zadań	20
	Przygotowanie do kolokwiiów	20		
	Studiowanie literatury	12		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Samodzielne rozwiązywanie zadań	32
	Przygotowanie do kolokwiiów	20		

	Studiowanie literatury	24		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Wojciech Matecki/mgr inż. Aleksandra Ata/mgr Artur Rokosa			2025	

Fizyka II

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Fizyka II			S1-00-FIZ2-2 N1-00-FIZ2-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	20			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	12			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest poznanie i zrozumienie przez słuchaczy praw fizyki z następujących działów fizyki: fale i optyka, fizyka kwantowa i atomowa, fizyka materii skondensowanej, fizyka jądrowa, kosmologia.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- posiada niezbędną wiedzę dla właściwego rozumienia praw fizyki oraz podstaw fizycznych funkcjonowania aparatury informatycznej - ma ogólną wiedzę o strukturze fizyki współczesnej, zasadach fizyki, wielkościach i jednostkach - posiada wiedzę z zakresu fizyki umożliwiającą rozumienie zjawisk z zakresu: fal i optyki, fizyki kwantowej i atomowej, fizyki materii skondensowanej, fizyki jądrowej, kosmologii	Wykład Dyskusja Ćwiczenia praktyczne	Ocena aktywności podczas zajęć Sprawdziany pisemne Egzamin	I1P_W04	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- potrafi sformułować problem – jakościowo i ilościowo, zaprojektować metodę rozwiązania, przeprowadzić w sposób poprawy obliczenia (szacunki), zweryfikować rozwiązanie	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązywanie zadań Weryfikacja rozwiązań Sprawdziany pisemne	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK
kompetencji społecznych	- samodzielnie poszerza swoją wiedzę z zakresu nauk ścisłych - potrafi dobrze zaplanować pracę	Dyskusja	Ocena aktywności podczas zajęć	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	swoją i innych				
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza słuchaczy w zagadnienia praw fizyki. Uczestnicy pozyskają wiedzę z zakresu wybranych zagadnień fizyki.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Fizyka: badania podstawowe, zastosowania i nowe technologie, problemy, nad którymi pracują fizycy. 2. Fale elektromagnetyczne: Widmo fal elektromagnetycznych, Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. 3. Optyka geometryczna: Odbicie i załamanie, Prawo odbicia i załamania, Zasada Fermata, Zwierciadła i soczewki, Przyrządy optyczne, Warunki stosowalności optyki geometrycznej. 4. Optyka fizyczna: Interferencja i doświadczenie Younga, Spójność (koherencja) fal świetlnych, Interferencja w cienkich warstwach, Dyfrakcja na pojedynczej szczelinie, Interferencja i dyfrakcja na dwóch szczelinach, Polaryzacja. 5. Światło a fizyka kwantowa: Promieniowanie termiczne, Ciałło doskonale czarne, Teoria promieniowania we wnętrzu, prawo Plancka, Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, Kwantowa teoria Einsteina zjawiska fotoelektrycznego. 6. Model Bohra atomu wodoru: Ewolucja modeli atomu, Widmo atomowe, Model Bohra atomu wodoru, Stany energetyczne i widmo atomowe wodoru. 7. Elementy mechaniki kwantowej: Fale materii, Struktura atomu, Zasada nieoznaczoności, Energia elektronu w atomie wodoru, Orbitalny moment pędu i spin elektronu, Zakaz Pauliego. 8. Układ okresowy pierwiastków, Promienie X, Spontaniczna i wymuszona emisja fotonów, Laser. 9. Elementy fizyki materii skondensowanej: Rodzaje kryształów, Przewodnictwo elektryczne metali, Podstawowe informacje o fizyce półprzewodników, Zastosowania półprzewodników, Własności magnetyczne materii. 10. Elementy fizyki jądrowej: Oddziaływanie nukleon-nukleon, Rodzaje rozpadów jądrowych, Prawo rozpadu nuklidów, Rozszczepienie jąder atomowych, Reakcja syntezy jądrowej, Źródła energii gwiazd. 11. Podstawy kosmologii. 12. Fizyczny obraz świata.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
1. Przegląd fal elektromagnetycznych – własności, rozchodzenie się, zastosowania. 2. Optyka geometryczna zastosowania: Zwierciadła i soczewki, Przyrządy optyczne, Oko, Warunki stosowalności optyki geometrycznej. 3. Optyka fizyczna zastosowania: Interferencja, Spójność fal świetlnych, Interferencja w cienkich warstwach, Siatka dyfrakcyjna, Polaryzacja. 4. Światło a fizyka kwantowa: Promieniowanie termiczne, Ciałło doskonale czarne, wyjaśnienie promieniowania we wnętrzu, prawo Plancka, Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne – zastosowania. 5. Model Bohra atomu wodoru: Ewolucja modeli atomu, Analiza widm atomów, Model Bohra atomu wodoru, Stany energetyczne i widmo atomowe wodoru, Spektroskopia. 6. Elementy mechaniki kwantowej: Fale materii, Struktura atomu, Zasada nieoznaczoności, Energia elektronu w atomie wodoru, Orbitalny moment pędu i spin elektronu, Zakaz Pauliego. 7. Układ okresowy pierwiastków, Promienie X, Spontaniczna i wymuszona emisja fotonów, Laser. 8. Elementy fizyki materii skondensowanej: Rodzaje kryształów, Przewodnictwo elektryczne metali, Podstawowe informacje o fizyce półprzewodników, Zastosowania półprzewodników, Własności magnetyczne materii. 9. Elementy fizyki jądrowej: Oddziaływanie nukleon-nukleon, Rodzaje rozpadów jądrowych, Prawo rozpadu nuklidów, Rozszczepienie jąder atomowych, Reakcja syntezy jądrowej, Źródła energii gwiazd. 10. Podstawy kosmologii. 11. Fizyczny obraz świata. 12. Kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					

Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów. Cz. 2, Fizyka współczesna, Wydawnictwo WNT 2013
 Massalski J., Fizyka współczesna, PWN 2018
 Orear J., Fizyka. T.1, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2004
 Orear J., Fizyka. T.2, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2004
 Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki 3, PWN 2009
 Walker J., Podstawy fizyki: zbiór zadań, PWN 2008
 Kuźmiński S., Dziedzic J., Pietruszewski J., Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Teoria i praktyka, Karkonoska Państwowa Szkoła Wyższa w Jeleniej Górze 2023
<https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/openagh-podreczniki.php?catelid=1>
 Fizyka dla szkół wyższych, OpenStax Polska, <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1>,
<https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2>
 Tumański S., Techniki pomiarowe, WNT (PWN), Warszawa 2021
 Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Majdak P., Świstak P., Podstawy elektroniki, PWN 2021

Literatura uzupełniająca

Hewitt P., Fizyka wokół nas, PWN 2020.
 Rekomendują prowadzący – w miarę potrzeb.

Zasady i warunki zaliczenia:

Ćwiczenia (zaliczenie):

- udział w zajęciach, dopuszczalne są dwie nieobecności (na studiach niestacjonarnych jedna), które należy odrobić w formie ustalonej z prowadzącym
- aktywny udział w dyskusjach – oceniana będzie aktywność podczas zajęć. Ocenie podlega przygotowanie do zajęć, znajomość tematyki, język i poprawność merytoryczna wypowiedzi, jakość rozwiązywanych problemów i zadań
- ocena pozytywna z kolokwium zaliczeniowego.

Ocena końcowa z ćwiczeń wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Wykład (egzamin):

- zaliczenie egzaminu

Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	4	1,9	1,7
na studiach niestacjonarnych	4	1,0	1,8
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	100 godzin		

na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	48	Samodzielne rozwiązywanie zadań	20
	Przygotowanie do kolokwίων	20		
	Studiowanie literatury	12		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	26	Samodzielne rozwiązywanie zadań	30
	Przygotowanie do kolokwίων	20		
	Studiowanie literatury	24		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Wojciech Małeckie/mgr inż. Aleksandra Ata/mgr Artur Rokosa			2025	

Laboratorium podstaw fizyki

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Laboratorium podstaw fizyki			S1-00-LPF-3 N1-00-LPF-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12			
Cele kształcenia					
Nabycie praktycznych umiejętności obsługi różnych przyrządów i systemów pomiarowych. Zdobycie kompetencji w samodzielnym wykonywaniu prostych doświadczeń zgodnie z podaną procedurą. Opanowanie umiejętności analizowania wyników pomiarów i przygotowywania sprawozdań z przeprowadzonych eksperymentów. Nauczenie się szacowania dokładności uzyskanych wyników oraz określania niepewności pomiarowych.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów: Fizyka I, Fizyka II					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Posiada wiedzę na temat metod pomiaru podstawowych wielkości fizycznych oraz zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące podczas wykonywania pomiarów w	Ćwiczenia praktyczne, instrukcje laboratoryjne, dyskusja	Ocena sprawozdań z każdego wykonanego eksperymentu Kartkówka	I1P_W04	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż

	warunkach laboratoryjnych. - Zna sposoby opracowywania wyników pomiarów oraz potrafi określać niepewności pomiarowe zarówno dla wielkości prostych, jak i bardziej złożonych.				
umiejętności	- Potrafi prawidłowo obsługiwać podstawowe narzędzia i urządzenia pomiarowe. - Umie przeprowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych, korzystając z instrukcji stanowisk laboratoryjnych. - Posiada umiejętność opracowania wyników eksperymentu i analizy niepewności pomiarowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi technicznych lub informatycznych - Potrafi przygotować spójne i poprawne sprawozdanie zawierające wyniki, analizę oraz wnioski z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego.	Ćwiczenia praktyczne	Ocena sprawozdań z każdego wykonanego eksperymentu	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK

kompetencji społecznych	- Doskonali zdolność współpracy w grupie i efektywnego działania w zespole. - Jest świadomy swoich ograniczeń i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia oraz samodzielnego pogłębiania wiedzy. - Utrwala postawę sumiennego i odpowiedzialnego podejścia do powierzonych obowiązków.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Celem kursu jest nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania podstawowych pomiarów fizycznych oraz opracowywania ich wyników. Zajęcia laboratoryjne umożliwiają zapoznanie się z obsługą klasycznych i cyfrowych przyrządów pomiarowych oraz uczyć przeprowadzania prostych eksperymentów zgodnie z przygotowaną instrukcją stanowiskową.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Sprawy organizacyjne, szkolenie BHP 2. Zasady opracowywania wyników pomiarów (błędy pomiarowe, niepewności pomiarowe, metody obliczania niepewności, sporządzanie wykresów, regresja liniowa). 3. Wykonanie w grupach czterech doświadczeń z różnych działów fizyki na podstawie instrukcji laboratoryjnych dostarczonych przez prowadzącego.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Materiały dostarczone przez prowadzącego a w tym instrukcje laboratoryjne Tumański S., Techniki pomiarowe, WNT (PWN), Warszawa 2021					
Literatura uzupełniająca					
Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów. Cz. 1, Fizyka klasyczna, Wydawnictwo WNT 2013 Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów. Cz. 2, Fizyka współczesna, Wydawnictwo WNT 2013					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Laboratorium–zaliczenie na podstawie ocen z 4 sprawozdań wykonanych na podstawie przeprowadzonych doświadczeń. Każde sprawozdanie musi być zaliczone na ocenę pozytywną przynajmniej 3.0. Podczas kursu przewidziana jest kartkówka nt. obliczania niepewności pomiarowych.

Ocena końcowa z kursu = średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań i kartkówki i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących		o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	1,5	0,6		1,5
na studiach niestacjonarnych	1,5	0,5		1,5
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	37,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	37,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Wykonanie sprawozdań	12
	Przygotowanie do zajęć	6		
	Studiowanie literatury	3,5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12	Wykonanie sprawozdań	14
	Przygotowanie do zajęć	7		
	Studiowanie literatury	4,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Artur Rokosa/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Statystyka matematyczna

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Statystyka matematyczna			S1-00-STA-3 N1-00-STA-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami z rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa wiedza i umiejętności z przedmiotów: Analiza matematyczna I/II, Algebra liniowa z geometrią analityczną.					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	– Ma wiedzę o podstawowych pojęciach prawdopodobieństwa.	Wykład	Kolokwium	I1P_W01	P6U_W P6S_WG
	– Ma wiedzę o obliczaniu prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwa warunkowego zdarzeń. Zna twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym zdarzeń oraz twierdzenie Bayesa.				
	– Ma wiedzę o zmiennych losowych oraz zna podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Zna pojęcie dystrybuanty zmiennej losowej oraz podstawowe parametry rozkładów zmiennych losowych.				
	– Zna twierdzenia graniczne i ich interpretacje oraz podstawowe nierówności				

	rachunku prawdopodobieństwa. – Zna estymację punktową. – Ma wiedzę o estymacji przedziałowej dla średniej, wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji. – Ma wiedzę o testowaniu hipotez statystycznych. – Ma wiedzę z analizy wariancji oraz regresji liniowej jednowymiarowej.				
umiejętności	– Potrafi obliczać prawdopodobieństwa zachodzenia zdarzeń, prawdopodobieństwa warunkowe i całkowite zachodzenia zdarzeń. – Potrafi obliczać rozkład oraz dystrybuantę zmiennej losowej i podstawowe parametry zmiennych losowych. – Potrafi stosować estymację, testować hipotezy statystyczne oraz wyznaczać regresję liniową jednowymiarową.	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązywanie zadań, Kolokwia	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK
kompetencji społecznych	– Posiada umiejętność jasnego przekazywania informacji oraz zadawania trafnych pytań, wysuwania odpowiednich wniosków dotyczących wiedzy statystycznej. – Efektywnie działa samodzielnie jak i w zespole w osiąganiu wspólnego celu. – Posiada zdolność do samodzielnego poszukiwania i analizy źródeł wiedzy statystycznej, w celu ciągłego rozwoju kompetencji	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej.					
Treści kształcenia – wykład					

1) Przestrzeń probabilistyczna. Prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń, schemat Bernoulliego. Twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym, Twierdzenie Bayesa. 2) Zmienne losowe - pojęcie zmiennej losowej i jej rozkładu. Zmienne losowe dyskretne oraz ciągłe i ich przykłady. Parametry zmiennych losowych. 3) Twierdzenia graniczne i ich interpretacja oraz podstawowe nierówności rachunku prawdopodobieństwa. 4) Statystyka opisowa. Opis statystyczny próbki - rozkład empiryczny i jego graficzna prezentacja. Miary rozkładu empirycznego. 5) Estymacja punktowa. 6) Estymacja przedziałowa. 7) Testowanie hipotez statystycznych. 8) Analiza wariancji. Regresja liniowa jednowymiarowa. 9) Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – ćwiczenia
1) Określanie oraz obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń. Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących prawdopodobieństwa warunkowego, niezależności zdarzeń, prawdopodobieństwa całkowitego i z zastosowaniem twierdzenia Bayesa 2) Rozwiązywanie zadań dotyczących zmiennych losowych, w tym wyznaczania rozkładu oraz dystrybuanty zmiennej losowej. Wykonywanie ćwiczeń rachunkowych z zakresu wyznaczania podstawowych parametrów rozkładów zmiennych losowych. Podawanie przykładów zjawisk o danym rozkładzie. 3) Rozwiązywanie zadań z zakresu twierdzeń granicznych i podstawowych nierówności rachunku prawdopodobieństwa, a także ich interpretacja. 4) Wykonywanie zadań rachunkowych z zakresu statystyki opisowej oraz wyznaczania miar rozkładu empirycznego. 5) Rozwiązywanie zadań z zakresu estymacji punktowej. 6) Wyznaczanie przedziałów ufności dla średniej i wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji w zadaniach. 7) Testowanie hipotez statystycznych – rozwiązywanie zadań dotyczących testów dla średniej i wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji, a także wybranych testów istotności: parametrycznych i nieparametrycznych. 8) Wykonywanie zadań z zakresu analizy wariancji oraz regresji liniowej jednowymiarowej. Podawanie przykładów.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Jakubowski J., Sztencel R., Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego, Wydawnictwo SCRIPT 2006 Stąpor K., Wykłady z metod statystycznych dla informatyków z przykładami w języku R, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2015 Stąpor K., Skowronek M., Przykłady i zadania do wykładu z metod statystycznych dla informatyków, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2013 Gajek L., Katuszka M., Wnioskowanie statystyczne - modele i metody, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
Literatura uzupełniająca
Kordecki W., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna - definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS Kordecki W., Jasiulewicz H., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna - przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena z ćwiczeń zależy od wyniku kolokwium (kolokwiów) i aktywności studenta na ćwiczeniach.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3,5	2,2	1,7	
na studiach niestacjonarnych	3,5	1,1	1,8	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	87,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	87,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwiów	20
	Przygotowanie do zajęć	8,5		
	Studiowanie literatury	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwiów	34
	Przygotowanie do zajęć	15,5		
	Studiowanie literatury	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr hab. Paweł Błażej/mgr Janusz Grabski			2025	

Metody numeryczne

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Metody numeryczne			S1-00-MEN-6 N1-00-MEN-6		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	24			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	12			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi oraz ich zastosowaniami w naukach technicznych i inżynierskich. Studenci poznają teoretyczne podstawy obliczeń numerycznych, ze szczególnym uwzględnieniem dokładności obliczeń i analizy błędów. Kurs kładzie nacisk na praktyczne wykorzystanie metod do rozwiązywania układów równań liniowych, znajdowania pierwiastków funkcji oraz interpolacji i aproksymacji danych. Uczestnicy nabędą umiejętności implementacji metod numerycznych w środowiskach obliczeniowych. Zajęcia laboratoryjne umożliwią studentom porównanie efektywności i stabilności różnych algorytmów. Kurs przygotowuje do samodzielnego wyboru i stosowania odpowiednich metod numerycznych w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów: Algebra liniowa z geometrią analityczną, Analiza matematyczna I, Obliczenia inżynierskie i techniczne					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Student zna podstawowe pojęcia arytmetyki zmiennopozycyjnej, źródła błędów obliczeniowych i kryteria stabilności algorytmów.	Wykład	Kolokwium	I1P_W01 I1P_W05	P6U_W P6S_WG
	– Rozumie metody rozwiązywania układów równań liniowych, iteracyjne metody znajdowania pierwiastków funkcji oraz techniki interpolacji i aproksymacji.				
	– Zna podstawowe metody całkowania numerycznego oraz ich ograniczenia.				

umiejętności	- Potrafi implementować i testować metody numeryczne w wybranym języku programowania lub środowisku obliczeniowym. - Umie analizować stabilność i dokładność wybranych algorytmów oraz porównywać ich efektywność. - Potrafi zastosować metody interpolacji, aproksymacji i całkowania numerycznego do rozwiązywania zadań praktycznych. - Umie interpretować otrzymane wyniki, wskazując ich ograniczenia wynikające z natury obliczeń numerycznych.	Ćwiczenia praktyczne	Wykonywanie list zadań i sprawozdań	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK
kompetencji społecznych	- Student potrafi współpracować w zespole przy realizacji projektów wymagających implementacji algorytmów numerycznych. - Wykazuje samodzielność i odpowiedzialność w wyborze metod obliczeniowych i analizie wyników. - Rozumie znaczenie rzetelności i precyzji w pracy z narzędziami numerycznymi oraz rolę krytycznego podejścia do wyników.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studentów w podstawowe zagadnienia numeryczne związane z analizą błędów i poprawnością obliczeń. Podczas wykładów omawiane są metody rozwiązywania układów równań liniowych, metody iteracyjne, interpolacja, aproksymacja oraz całkowanie numeryczne. Zajęcia laboratoryjne koncentrują się na implementacji i testowaniu algorytmów, a także porównywaniu ich efektywności i stabilności. Studenci uczą się analizować ograniczenia metod numerycznych oraz interpretować uzyskane wyniki. Kurs rozwija praktyczne kompetencje w zakresie stosowania obliczeń numerycznych do rozwiązywania problemów inżynierskich.					
Treści kształcenia – wykład					
- Arytmetyka zmiennopozycyjna, standard IEEE 754, epsilon maszynowy. Dokładność metod numerycznych. Analiza błędów zaokrągleń, utrata cyfr znaczących. - Normy wektorów i macierzy. Układy równań liniowych. Uwarunkowanie zadania rozwiązywania układu równań liniowych. Eliminacja Gaussa. Numeryczne własności, znaczenie wyboru elementu głównego. - Iteracyjne metody obliczania zer funkcji, kryteria kończenia procesu iteracyjnego, szybkość zbieżności. Metoda bisekcji. Metoda siecznych i metoda stycznych (Newtona) wyznaczania zera funkcji. - Interpolacja wielomianowa Lagrange’a, Newtona. Zastosowania interpolacji, szacowanie reszty interpolacji. - Aproksymacja funkcji w sensie najmniejszych kwadratów. - Całkowanie numeryczne. Metoda prostokątów i trapezów. Metoda Simpsona. - Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					

1. Uwarunkowanie zadania, numeryczna poprawność algorytmu, stabilność algorytmu – zadania praktyczne. Porównanie różnych implementacji algorytmów oraz otrzymywanych wyników. 2. Implementacja eliminacji Gaussa. Porównanie eliminacji Gaussa z innymi metodami. 3. Implementacja metoda bisekcji i metody Newtona. Kryteria kończenia procesu iteracyjnego – porównanie. 4. Interpolacja wielomianowa Newtona. Wykorzystanie interpolacji i aproksymacji w zadaniach inżynierskich. 5. Zastosowanie całkowania numerycznego.			
Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
Kordecki W., Selwat K.: Metody numeryczne dla informatyków. Helion 2020 Kincaid D., Cheney W.: Analiza numeryczna, WNT, Warszawa, 2006			
Literatura uzupełniająca			
Jankowska J., Jankowski M., Dryja M: Przegląd metod i algorytmów numerycznych cz. 1 i 2, WNT, Warszawa, 1988 Krzyżanowski P.: Obliczenia inżynierskie i naukowe, PWN, Warszawa, 2011 Dahlquist G., Björck Å: Metody numeryczne, PWN, Warszawa, 1983			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium– studenci wykonują zadania określone w listach zadań, z których wykonują sprawozdania. Każde sprawozdanie z listy zdań musi być ocenione na minimum ocenę 3.0, aby zdać kurs. Ocena z laboratorium to średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,1	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,0	1,4
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	75 godzin		
na studiach niestacjonarnych	75 godzin		

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	52	Przygotowanie do kolokwium	4
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowywanie sprawozdań	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	26	Przygotowanie do kolokwium	8
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowywanie sprawozdań	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Prof. dr hab. inż. Wojciech Zamojski/dr Beata Laszkiewicz			2025	

Kompetencje przyszłości I

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Kompetencje przyszłości I			N1-00-KOMPRZY1-1 S1-00-KOMPRZY1-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć		ćwiczenia			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16h			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12h			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest: 1. Poznanie swoich predyspozycji komunikacyjnych - Kompetencje interpersonalne to zestaw umiejętności, postaw i zachowań, które umożliwiają skuteczne i adekwatne funkcjonowanie w relacjach z innymi ludźmi – zarówno w życiu zawodowym, jak i prywatnym. Odnoszą się do tego, jak człowiek komunikuje się, współpracuje, rozwiązuje konflikty i buduje relacje z innymi. 2. Poznanie swoich predyspozycji w zakresie kompetencji społecznych i cyfrowych – szczególne zwrócenie uwagi na proces grupowy, współpracę w grupie, wykorzystanie sztucznej inteligencji w procesie uczenia. 3. zdobycie umiejętności radzenia sobie z presją i stresującymi sytuacjami, a także poznanie technik budowania odporności psychicznej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	KOMPRZY1_W1 zna techniki i narzędzia komunikacyjne , potrafi identyfikować i komunikować swoje emocje oraz adekwatnie dobiera styl zachowania KOMPRZY1_W2 Zna etapy procesu grupowego, zna metody pracy w zróżnicowanych zespołach oraz strategię rozwiązywania konfliktów KOMPRZY1_W3 posiada wiedzę na temat sposobów adaptacji do zmieniających się warunków i sytuacji kryzysowych	dyskusja dydaktyczna	studium przypadku; warsztat grupowy		– P6S_WG, P6S_WK – P7S_WG, P7S_WK
	KOMPRZY1_U1 rozвива umiejętności komunikacyjne i interpersonalne, analizując złożone sytuacje oraz proponując rozwiązania dostosowane	trening/symulacja; dyskusja; studium przypadku;	studium przypadku; warsztat grupowy		– P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK, P6S_UW

	do dynamicznie zmieniających się warunków KOMPRZY1_U2 potrafi stosować techniki adaptacji w pracy zespołowej, wykorzystując swoją wiedzę i dostępne narzędzia do efektywnego działania w zróżnicowanym środowisku KOMPRZY1_U3 stosuje metody radzenia sobie z presją i stresującymi sytuacjami, a także buduje odporność psychiczną				– P7S_UU, P7S_UO, P7S_UK, P7S_UW
kompetencje społecznych	KOMPRZY1_K1 przestrzega zasad i norm społecznych/etycznych w konstruowaniu strategii rozwiązywania konfliktów KOMPRZY1_K2 wykazuje wrażliwość na etyczne aspekty dotyczące stosowania cyfrowych metod i narzędzi wspomagających uczenie się	studium przypadku; symulacja	studium przypadku; warsztat grupowy	I1P_K01 I1P_K03	– P6S_KO, P6S_KR – P6U_K – P6S_KK – P7S_KO, P7S_KR
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
1. Świadoma komunikacja (4h ST, 3h NST): - aktywne słuchanie, komunikacja werbalna i niewerbalna, style komunikacji 2. Od grupy do zespołu (4h ST, 3h NST): - komunikacja w pracy z różnorodnymi zespołami oraz zarządzanie konfliktami. 3. Kompetencje społeczne (4h ST, 3h NST): - efektywne uczenie się z wykorzystaniem narzędzi AI. 4. Rezyliencja i Dobrostan (4h ST, 3h NST):					
Literatura podstawowa					
1. Eric Brne W co grają Ludzie: psychologia stosunków międzyludzkich 2. Friedemann Schulz von Thun Sztuka rozmawiania 4 W porozumieniu z sobą i innymi – komunikacja i kompetencje społeczne 3. Friedemann Schulz von Thun Sztuka rozmawiania 2 Sztuka rozmawiania Rozwój osobowy 4. Praca zbiorowa : Mosty zamiast murów: o komunikowaniu się między ludźmi 5. Chrańchol Urszula , Gracz Leszek, Ostrowska Izabela Rosa Grażyna, Słupińska Kamila Negocjacje i komunikacja : wybrane aspekty 6. Navarro Joe, Karlins Marvin Mowa ciała 7. Oatley Keith, Jenkins Jennifer M Zrozumieć emocje 8. Strycharczyk Doug, Clough, Peter Odporność psychiczna : strategie i narzędzia rozwoju					
Literatura uzupełniająca					
1. Rosenberg, Marshall B. (1934-2015) Porozumienie bez przemocy : o języku życia 2. Martin Seligman, Gabriella Rosen Kellerman Umysł jutra. 5 psychologicznych supermocy kluczowych w pracy - dziś i w niepewnej przyszłości 3. Hanson, R. Rezyliencja. Jak ukształtować fundament spokoju, siły i szczęścia. 4. R. Grzybek, Przewodnik dla Lidera. Budowanie zespołu w XXI wieku, 5. Dale Carnegie, Sztuka budowania relacji. Jak nawiązywać kontakty i zdobywać zaufanie 6. Patrick Lencioni, Pięć dysfunkcji pracy zespołowej. Opowieść o przywództwie					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Student w ramach przedmiotu może zdobyć max.200 pkt (4 moduły po max. 50pkt).

Próg zaliczenia:

> 51% pkt Zaliczenie

<= 50% pkt Brak zaliczenia

Certyfikacja:

W ramach przedmiotu realizowane są cztery różne moduły tematyczne.

Z trzech modułów student/ka może otrzymać mikrocertifikat przy spełnieniu następujących warunków:

> 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „Świadoma komunikacja interpersonalna”

> 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „Od grupy do zespołu”

> 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „AI w edukacji ”

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	2	0,9	2
na studiach niestacjonarnych	2	0,5	2
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	50h		
na studiach niestacjonarnych	50h		
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	
	Udział w zajęciach	16h	
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	34h	
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	
	Udział w zajęciach	12h	
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	38h	
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia		Opracowanie/ aktualizacja:	
Mgr Katarzyna Kisiel		2025	

Kompetencje przyszłości II (Kompetencje Rozwojowe- myślenie kreatywne)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Kompetencje przyszłości II (Kompetencje Rozwojowe- myślenie kreatywne)			N1-00-KOMPRZY2-2 S1-00-KOMPRZY2-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny (moduł wybieralny)	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć		ćwiczenia			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16h			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12h			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu, jest rozwijanie umiejętności efektywnego uczenia się i oduczana. Przedmiot ma na celu rozwijanie kreatywności w procesie rozwoju kompetencji studenta np. z wykorzystaniem metody design thinking					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	KOMPRZY2_W1 zna etapy procesu design thinking oraz rozumie ich znaczenie w rozwiązywaniu problemów użytkowników KOMPRZY2_W2 posiada wiedzę na temat technik generowania pomysłów oraz metod tworzenia prototypów w kontekście twórczego myślenia KOMPRZY2_W3 rozumie rolę empatii i badania potrzeb użytkowników jako kluczowych elementów procesu projektowego	dyskusja dydaktyczna	studium przypadku; warsztat grupowy		– P6S_WG, P6S_WK – P7S_WG, P7S_WK
	KOMPRZY2_U1 potrafi stosować metodę design thinking w praktyce, przechodząc przez jej etapy: od badania potrzeb użytkowników, przez definiowanie problemu, po generowanie pomysłów i tworzenie prototypów KOMPRZY2_U2 umie prowadzić burze mózgów oraz wykorzystywać różnorodne techniki twórczego myślenia w procesie rozwiązywania problemów KOMPRZY2_U3	trening/symulacja; dyskusja; studium przypadku;	studium przypadku; warsztat grupowy		– P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK, P6S_UW – P7S_UU, P7S_UO, P7S_UK, P7S_UW

	potrafi prototypować i testować rozwiązania, a także iteracyjnie je udoskonalać na podstawie zebranej informacji zwrotnej				
kompetencje społecznych	KOMPRZY2_K1 wykazuje otwartość na współpracę w zespole, dzieląc się pomysłami i aktywnie uczestnicząc w procesie twórczym KOMPRZY2_K2 potrafi przyjmować i udzielać konstruktywnej informacji zwrotnej, wykazując szacunek dla różnych perspektyw	studium przypadku; symulacja	studium przypadku; warsztat grupowy	I1P_K01 I1P_K03	– P6S_KO, P6S_KR – P6U_K – P6S_KK – P7S_KO, P7S_KR
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
Student(ka) w ramach modułu <i>Kompetencje Rozwojowe</i> (16h ST, 12h NST), realizuje tematy: - Wprowadzenie do kreatywności i metody design thinking; - Etap empatii – zrozumienie użytkownika; - Definiowanie problemu i generowanie pomysłów; - Prototypowanie i testowanie. - techniki efektywnego uczenia się					
Literatura podstawowa					
1.					
Literatura uzupełniająca					
1.					
Zasady i warunki zaliczenia:					
Student(ka) w ramach przedmiotu może zdobyć max.100pkt. <u>Próg zaliczenia:</u> > 51% pkt Zaliczenie <= 50% pkt Brak zaliczenia <u>Certyfikacja:</u> W ramach przedmiotu wybrany przez studentkę/ta moduł może zakończyć się otrzymaniem mikrocertyfikatu przy spełnieniu następujących warunków: > 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „Pracownia kreatywność”					
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć				
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym		
na studiach stacjonarnych	2	0,9	2		
na studiach niestacjonarnych	2	0,5	2		
Łączny nakład pracy student(ki) (1ECTS = 25 godzin):					
na studiach stacjonarnych	50h				
na studiach niestacjonarnych	50h				

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	34h
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	38h
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia		Opracowanie/ aktualizacja:
Mgr Katarzyna Kisiel		2025

Kompetencje przyszłości II (Kompetencje poznawcze – myślenie krytyczne)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Kompetencje przyszłości II (Kompetencje poznawcze – myślenie krytyczne)			N1-00-KOMPRZY2-2 S1-00-KOMPRZY2-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny (moduł wybieralny)	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć		ćwiczenia			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16h			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12h			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu, w zależności od wybranego przez studentkę/ta modułu, jest rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia, rozwiązywania problemów oraz podejmowania decyzji.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	KOMPRZY2_W1 zna podstawowe zasady i elementy krytycznego myślenia, w tym procesy analizy, oceny i wnioskowania KOMPRZY2_W2 rozumie najczęstsze błędy poznawcze i logiczne oraz sposoby ich identyfikowania KOMPRZY2_W3 posiada wiedzę na temat metod strukturyzacji procesu podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów	dyskusja dydaktyczna	analiza tekstu		– P6S_WG, P6S_WK – P7S_WG, P7S_WK
	KOMPRZY2_U1 potrafi analizować i oceniać informacje pod kątem ich wiarygodności i logiczności KOMPRZY2_U2 umie formułować poprawne argumenty i wnioski, unikając błędów logicznych i poznawczych KOMPRZY2_U3 potrafi wykorzystać narzędzia wspierające krytyczne myślenie w rozwiązywaniu złożonych problemów	trening/symulacja; dyskusja; studium przypadku;	studium przypadku; debata oksfordzka		– P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK, P6S_UW – P7S_UU, P7S_UO, P7S_UK, P7S_UW

kompetencji i społecznych	KOMPRZY2_K1 wykazuje otwartość na różne perspektywy oraz umiejętność prowadzenia merytorycznej dyskusji z szacunkiem dla innych opinii	studium przypadku; symulacja	studium przypadku; debata oksfordzka	I1P_K01 I1P_K03	– P6S_KO, P6S_KR – P6U_K – P6S_KK P7S_KO P7S_KR
	KOMPRZY2_K2 jest świadomy znaczenia krytycznego myślenia w społeczeństwie opartym na informacji i podejmuje działania na rzecz odpowiedzialnego korzystania z mediów				
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
Student(ka) w ramach modułu <i>Kompetencje poznawcze – myślenie krytyczne</i> (16h ST, 12h NST), realizuje tematy: - Elementy krytycznego myślenia: analiza, ocena, wnioskowanie, argumentacja; - Rozpoznawanie wiarygodnych źródeł informacji; - Identyfikowanie manipulacji i dezinformacji w mediach; - Budowanie poprawnych argumentów i wniosków opartych na dowodach; - Unikanie błędów poznawczych (np. efekt potwierdzenia, błąd przypisania przyczynowości); - Strukturyzowanie procesu decyzyjnego: kryteria, priorytety, alternatywy; - Narzędzi wspierających krytyczne myślenie (np. analiza SWOT, diagram Ishikawy).					
Literatura podstawowa					
1.					
Literatura uzupełniająca					
1.					
Zasady i warunki zaliczenia:					
Student w ramach przedmiotu może zdobyć max.100pkt. Próg zaliczenia: > 51% pkt Zaliczenie <= 50% pkt Brak zaliczenia Certyfikacja: W ramach przedmiotu wybrany przez studentkę/ta moduł może zakończyć się otrzymaniem mikrocertyfikatu przy spełnieniu następujących warunków: > 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „ <i>Analityczny umysł – kurs myślenia krytycznego</i> ”					
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć				
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym		
na studiach stacjonarnych	2	0,9	2		
na studiach niestacjonarnych	2	0,5	2		
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):					
na studiach stacjonarnych	50h				
na studiach niestacjonarnych	50h				
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta		Nakład pracy		

	Udział w zajęciach	16h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	34h
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	38h
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia		Opracowanie/ aktualizacja:
Mgr Katarzyna Kisiel		2025

Kompetencje przyszłości II (Kompetencje cyfrowe i technologiczne)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Kompetencje przyszłości II (Kompetencje cyfrowe i technologiczne)			N1-00-KOMPRZY2-2 S1-00-KOMPRZY2-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny (moduł wybieralny)	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć		ćwiczenia			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16h			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12h			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest rozwinięcie u studentów praktycznych kompetencji cyfrowych i technologicznych niezbędnych do efektywnego funkcjonowania w środowisku pracy przyszłości. Przedmiot ma przygotować studentów do świadomego i krytycznego wykorzystywania narzędzi cyfrowych, nowych technologii oraz rozumienia ich wpływu na społeczeństwo, gospodarkę i rynek pracy.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	KOMPRZY2_W1 zna podstawowe pojęcia związane z kompetencjami cyfrowymi i technologicznymi, rozumie znaczenie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) w pracy zawodowej i codziennym życiu, KOMPRZY2_W2 zna zasady bezpieczeństwa cyfrowego i ochrony danych osobowych, orientuje się w aktualnych trendach technologicznych (np. sztuczna inteligencja, automatyzacja, Internet rzeczy), KOMPRZY2_W3 rozumie społeczne i etyczne konsekwencje stosowania nowych technologii	dyskusja dydaktyczna; analiza problemu	analiza problemu		– P6S_WG, P6S_WK – P7S_WG, P7S_WK
	KOMPRZY2_U1 potrafi efektywnie korzystać z narzędzi cyfrowych wspierających pracę zespołową i zarządzanie projektami wyszukiwać, selekcjonować i oceniać informacje w Internecie,	trening/symulacja; dyskusja; studium przypadku;	studium przypadku;		– P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK, P6S_UW – P7S_UU, P7S_UO,

	KOMPRZY2_U2 chronić swoją tożsamość cyfrową i stosować zasady bezpieczeństwa online, KOMPRZY2_U3 Stosować podstawowe narzędzia do tworzenia i edytowania treści oraz komunikować się cyfrowo z wykorzystaniem różnych kanałów i narzędzi				P7S_UK, P7S_UW
kompetencje społecznych	KOMPRZY2_K1 rozumie znaczenie ciągłego doskonalenia kompetencji cyfrowych w kontekście zmian na rynku pracy, KOMPRZY2_K2 przyjmuje odpowiedzialność za swoje działania w przestrzeni cyfrowej, potrafi krytycznie oceniać wpływ technologii na relacje społeczne i środowisko pracy.	studium przypadku; symulacja	studium przypadku;	I1P_K01 I1P_K03	– P6S_KO, P6S_KR – P6U_K – P6S_KK, P7S_KO, P7S_KR

Opis przedmiotu

Treści kształcenia – ćwiczenia

Studentka/t) w ramach modułu *Kompetencje cyfrowe i technologiczne* (16h ST, 12h NST), realizuje tematy:

- Wprowadzenie do kompetencji cyfrowych i technologicznych przyszłości
- Bezpieczeństwo cyfrowe i higiena pracy z technologią
- Efektywna komunikacja i współpraca online
- Zarządzanie informacją i krytyczne myślenie w środowisku cyfrowym
- Cyfrowe zarządzanie zadaniami i projektami

Literatura podstawowa

1.

Literatura uzupełniająca

1.

Zasady i warunki zaliczenia:

Student w ramach przedmiotu może zdobyć max.100pkt.

Próg zaliczenia:

- > 51% pkt Zaliczenie
- <= 50% pkt Brak zaliczenia

Certyfikacja:

W ramach przedmiotu wybrany przez studentkę/ta moduł może zakończyć się otrzymaniem mikrocertyfikatu przy spełnieniu następujących warunków:

> 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „*Wyzwania rzeczywistości: aktywne strategie w podejściu problemowym*”

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	2	0,9	2

na studiach niestacjonarnych	2	0,5	2
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	50h		
na studiach niestacjonarnych	50h		
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	
	Udział w zajęciach	16h	
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	34h	
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	
	Udział w zajęciach	12h	
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	38h	
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia		Opracowanie/ aktualizacja:	
Mgr Katarzyna Kisiel		2025	

Kompetencje przyszłości III (Projektowanie ścieżki zawodowej)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Kompetencje przyszłości III (Projektowanie ścieżki zawodowej)			N1-00-KOMPRZY3-3 S1-00-KOMPRZY3-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny (moduł wybieralny)	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć		ćwiczenia			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16h			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12h			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest poznanie kluczowych umiejętności niezbędnych do działania w dynamicznych, często nieprzewidywalnych środowiskach pracy (lokalnych i globalnych).					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	KOMPRZY3_W1 zna metody analizy własnych kompetencji, wartości i preferencji zawodowych KOMPRZY3_W2 rozumie trendy rynku pracy i potrafi ocenić ich wpływ na swoje możliwości zawodowe KOMPRZY3_W3 posiada wiedzę na temat strategii rozwoju zawodowego, w tym narzędzi sieciowania i budowania marki osobistej	dyskusja dydaktyczna; analiza rynku pracy	analiza rynku pracy		– P6S_WG, P6S_WK – P7S_WG, P7S_WK
umiejętności	KOMPRZY3_U1 potrafi zidentyfikować swoje mocne strony, wartości i obszary wymagające rozwoju. KOMPRZY3_U2 umie opracować spersonalizowany plan rozwoju kariery, uwzględniając cele krótkoterminowe i długoterminowe KOMPRZY3_U3 potrafi stworzyć profesjonalne dokumenty aplikacyjne oraz budować swoją obecność w mediach zawodowych	Tworzenie profilu zawodowego; Prezentacja planu kariery	Prezentacja planu kariery;		– P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK, P6S_UW – P7S_UU, P7S_UO, P7S_UK, P7S_UW

kompetencj i społecznych	KOMPRZY3_K1 wykazuje proaktywne podejście do planowania swojej ścieżki zawodowej i poszukiwania możliwości rozwoju	Prezentacja planu kariery	Prezentacja planu kariery	I1P_K01 I1P_K03	– P6S_KO, P6S_KR – P6U_K – P6S_KK P7S_KO, P7S_KR
	KOMPRZY3_K2 rozumie znaczenie budowania relacji zawodowych i aktywnie uczestniczy w działaniach wspierających networking				
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
Studentka/t) w ramach modułu <i>Projektowanie ścieżki zawodowej</i> (16h ST, 12h NST), realizuje tematy: - Analiza rynku pracy i trendów zawodowych; - Tworzenie wizji kariery wraz z elementami marki osobistej; SWOT - Tworzenie profesjonalnego CV i profilu na platformach zawodowych (np. LinkedIn). - Formułowanie celów zgodnie z metodą SMART; - Narzędzia wspierające rozwój kariery: sieciowanie, mentoring, kursy i certyfikaty;					
Literatura podstawowa					
1.					
Literatura uzupełniająca					
1.					
Zasady i warunki zaliczenia:					
Student w ramach przedmiotu może zdobyć max.100pkt. <u>Próg zaliczenia:</u> > 51% pkt Zaliczenie <= 50% pkt Brak zaliczenia <u>Certyfikacja:</u> W ramach przedmiotu wybrany przez Studenta/-kę moduł może zakończyć się otrzymaniem mikrocertyfikatu przy spełnieniu następujących warunków: > 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „Architekt Kariery: projektowanie ścieżki zawodowej”					
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć				
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym		
na studiach stacjonarnych	2	0,9	2		
na studiach niestacjonarnych	2	0,5	2		
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):					
na studiach stacjonarnych	50h				
na studiach niestacjonarnych	50h				
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta		Nakład pracy		
	Udział w zajęciach		16h		

	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	34h
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	38h
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia		Opracowanie/ aktualizacja:
Mgr Katarzyna Kisiel		2025

Kompetencje przyszłości III (Autoprezentacja : jak skutecznie budować wizerunek)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Kompetencje przyszłości III (Autoprezentacja : jak skutecznie budować wizerunek)			N1-00-KOMPRZY3-3 S1-00-KOMPRZY3-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny (moduł wybieralny)	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Moduł kształcenia podstawowego				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć		ćwiczenia			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16h			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12h			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest poznanie metod i technik efektywnego zarządzania własnym wizerunkiem i kreowania pozytywnego pierwszego wrażenia.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	KOMPRZY3_W1 zna zasady skutecznej autoprezentacji oraz kluczowe elementy wpływające na wizerunek osobisty KOMPRZY3_W2 rozumie, jak spójność przekazu werbalnego, niewerbalnego i wizualnego wpływa na odbiór wizerunku KOMPRZY3_W3 posiada wiedzę na temat budowania i zarządzania wizerunkiem online w mediach społecznościowych	dyskusja dydaktyczna; studium przypadku	studium przypadku		– P6S_WG, P6S_WK – P7S_WG, P7S_WK
	KOMPRZY3_U1 potrafi przygotować i przeprowadzić skuteczną autoprezentację, dostosowaną do różnych kontekstów i odbiorców KOMPRZY3_U2 umie analizować i optymalizować swój wizerunek osobisty, uwzględniając zarówno aspekty offline, jak i online KOMPRZY3_U3 potrafi korzystać z technik komunikacyjnych, by budować profesjonalny wizerunek w mediach społecznościowych	Nagranie autoprezentacji; Projekt profilu online	Nagranie autoprezentacji; Projekt profilu online;		– P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK, P6S_UW – P7S_UU, P7S_UO, P7S_UK, P7S_UW

kompetencji i społecznych	KOMPRZY3_K1 jest świadomy wpływu swojego wizerunku na relacje społeczne i zawodowe oraz odpowiedzialnie zarządza swoim wizerunkiem	Nagranie autoprezentacji; Projekt profilu online	Nagranie autoprezentacji; Projekt profilu online	I1P_K01 I1P_K03	– P6S_KO, P6S_KR – P6U_K – P6S_KK P7S_KO, P7S_KR
	KOMPRZY3_K2 wykazuje otwartość na feedback i dąży do ciągłego doskonalenia umiejętności autoprezentacji				
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
Studentka/t) w ramach modułu <i>Mistrz autoprezentacji: jak skutecznie budować wizerunek</i> (16h ST, 12h NST), realizuje tematy: - Elementy skutecznej autoprezentacji: język werbalny, niewerbalny i wizualny; - Budowanie wizerunku osobistego; - Wystąpienia publiczne: przygotowanie, prezentacja i radzenie sobie z treścią; - Narzędzia komunikacyjne w autoprezentacji; - Tworzenie profesjonalnych profili w mediach społecznościowych; - Zarządzanie reputacją online: jak unikać błędów i budować wiarygodność.					
Literatura podstawowa					
1.					
Literatura uzupełniająca					
1.					
Zasady i warunki zaliczenia:					
Student w ramach przedmiotu może zdobyć max.100pkt. <u>Próg zaliczenia:</u> > 51% pkt Zaliczenie <= 50% pkt Brak zaliczenia <u>Certyfikacja:</u> W ramach przedmiotu wybrany przez Studenta/-kę moduł może zakończyć się otrzymaniem mikrocertyfikatu przy spełnieniu następujących warunków: > 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „ <i>Mistrz autoprezentacji: jak skutecznie budować wizerunek</i> ”					
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć				
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym		
na studiach stacjonarnych	2	0,9	2		
na studiach niestacjonarnych	2	0,5	2		
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):					
na studiach stacjonarnych	50h				
na studiach niestacjonarnych	50h				
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta		Nakład pracy		

	Udział w zajęciach	16h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	34h
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	38h
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia		Opracowanie/ aktualizacja:
Mgr Katarzyna Kisiel		2025

Kompetencje przyszłości III (Etyka i odpowiedzialność społeczna biznesu)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Kompetencje przyszłości III (Etyka i odpowiedzialność społeczna biznesu)			N1-00-KOMPRZY3-3 S1-00-KOMPRZY3-3 NJ-00-KOMPRZY3-3 SJ-00-KOMPRZY3-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny (moduł wybieralny)	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć		ćwiczenia			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16h			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12h			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest rozwinięcie u studentów wiedzy, umiejętności i postaw umożliwiających identyfikację oraz analizę etycznych i społecznych aspektów działania firm. Przedmiot przygotowuje do podejmowania odpowiedzialnych decyzji w biznesie z uwzględnieniem wartości etycznych, interesów różnych grup interesariuszy i zasad zrównoważonego rozwoju.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	KOMPRZY3_W1 zna podstawowe pojęcia z zakresu etyki biznesu i społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR), KOMPRZY3_W2 rozumie rolę interesariuszy i ich wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa, zna przykłady dobrych praktyk etycznych i społecznych w biznesie. KOMPRZY3_W3 rozumie znaczenie wartości i norm etycznych w kontekście zarządzania organizacją,	dyskusja dydaktyczna; studium przypadku	studium przypadku		– P6S_WG, P6S_WK – P7S_WG, P7S_WK
umiejętności i	KOMPRZY3_U1 Potrafi analizować sytuacje biznesowe z perspektywy etycznej i społecznej, potrafi wykorzystywać standardy i narzędzia oceny etyczności działań biznesowych KOMPRZY3_U2	Studium przypadku; Projekt strategii zarządzania cyfrowym zasobem	Projekt strategii zarządzania cyfrowym zasobem		– P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK, P6S_UW – P7S_UU, P7S_UO,

	Potrafi identyfikować ryzyka etyczne i konflikty interesów w działalności organizacji, KOMPRZY3_U3 umie komunikować społeczną odpowiedzialność firmy w sposób wiarygodny i przejrzysty				P7S_UK, P7S_UW
kompetencje społecznych	KOMPRZY3_K1 potrafi dostrzegać i uwzględniać społeczne, środowiskowe i etyczne skutki decyzji biznesowych, KOMPRZY3_K2 rozumie znaczenie zrównoważonego rozwoju i roli biznesu w kształtowaniu społeczeństwa.	Projekt strategii zarządzania cyfrowym zasobem	Projekt strategii zarządzania cyfrowym zasobem online	I1P_K01 I1P_K03	– P6S_KO, P6S_KR – P6U_K – P6S_KK P7S_KO, P7S_KR

Opis przedmiotu

Treści kształcenia – ćwiczenia

Studentka/t w ramach modułu *strategie zarządzania cyfrowymi zasobami i komunikacją* (16h ST, 12h NST), realizuje tematy:

- Wprowadzenie do etyki w biznesie
- Zasady etycznego zarządzania i przywództwa
- Społeczna odpowiedzialność biznesu (CSR) – definicje i modele
- Interesariusze a odpowiedzialność społeczna
- Etyczne decyzje w pracy zawodowej

Literatura podstawowa

1.

Literatura uzupełniająca

1.

Zasady i warunki zaliczenia:

Student w ramach przedmiotu może zdobyć max.100pkt.

Próg zaliczenia:

- > 51% pkt Zaliczenie
- <= 50% pkt Brak zaliczenia

Certyfikacja:

W ramach przedmiotu wybrany przez Studenta/-kę moduł może zakończyć się otrzymaniem mikrocertyfikatu przy spełnieniu następujących warunków:

> 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „*Digital Mastery: strategie zarządzania cyfrowymi zasobami i komunikacją*”

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	2	0,9	2

na studiach niestacjonarnych	2	0,5	2
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	50h		
na studiach niestacjonarnych	50h		
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	
	Udział w zajęciach	16h	
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	34h	
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	
	Udział w zajęciach	12h	
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	38h	
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia		Opracowanie/ aktualizacja:	
Mgr Katarzyna Kisiel		2025	

Kompetencje przyszłości III (Przedsiębiorczość: od pomysłu do realizacji)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Kompetencje przyszłości III (Przedsiębiorczość: od pomysłu do realizacji)			N1-00-KOMPRZY3-3 S1-00-KOMPRZY3-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny (moduł wybieralny)	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć		ćwiczenia			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		16h			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		12h			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest poznanie kluczowych aspektów dotyczących przedsiębiorczości i budowania własnego biznesu.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	KOMPRZY3_W1 zna i rozumie podstawowe pojęcia i typy przedsiębiorczości KOMPRZY3_W2 zna techniki generowania i oceny pomysłów biznesowych KOMPRZY3_W3 ma świadomość kluczowych elementów biznesplanu i źródeł finansowania	dyskusja dydaktyczna; studium przypadku	studium przypadku		– P6S_WG, P6S_WK – P7S_WG, P7S_WK
umiejętności i	KOMPRZY3_U1 potrafi tworzyć i prezentować biznesplan KOMPRZY3_U2 umie wyszukiwać, aplikować i efektywnie korzystać z źródeł finansowania KOMPRZY3_U3 buduje i stosuje strategie marketingowe i techniki sprzedaży	Studium przypadku; Projekt biznesplanu	Projekt biznesplanu		– P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK, P6S_UW – P7S_UU, P7S_UO, P7S_UK, P7S_UW
kompetencji i społecznych	KOMPRZY3_K1 jest zdolny do efektywnej współpracy w zespole KOMPRZY3_K2 wykazuje umiejętność komunikowania się z inwestorami i klientami	Projekt biznesplanu	Projekt biznesplanu	I1P_K01 I1P_K03	– P6S_KO, P6S_KR – P6U_K – P6S_KK P7S_KO, P7S_KR

Opis przedmiotu			
Treści kształcenia – ćwiczenia			
Studentka/t w ramach modułu Przedsiębiorczość: od pomysłu do realizacji (16h ST, 12h NST), realizuje tematy: - Wprowadzenie do przedsiębiorczości – typy przedsiębiorczości; - Generowanie i ocena pomysłów biznesowych; - Analiza rynku i ocena potencjału pomysłu; - Tworzenie biznesplanu; - Źródła finansowania przedsiębiorczości; - Techniki sprzedaży i budowanie relacji z klientami.			
Literatura podstawowa			
1.			
Literatura uzupełniająca			
1.			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Student w ramach przedmiotu może zdobyć max.100pkt. <u>Próg zaliczenia:</u> > 51% pkt Zaliczenie <= 50% pkt Brak zaliczenia <u>Certyfikacja:</u> W ramach przedmiotu wybrany przez Studenta/-kę moduł może zakończyć się otrzymaniem mikrocertyfikatu przy spełnieniu następujących warunków: > 60% pkt za aktywność w ramach modułu mikrocertifikat „<i>Bootcamp przedsiębiorczości: od pomysłu do realizacji</i>”			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	2	0,9	2
na studiach niestacjonarnych	2	0,5	2
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	50h		
na studiach niestacjonarnych	50h		
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta		Nakład pracy
	Udział w zajęciach		16h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)		34h
	Formy aktywności studenta		Nakład pracy

na studiach niestacjonarnych	Udział w zajęciach	12h
	Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, przegląd literatury, przygotowanie studium przypadku)	38h
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia		Opracowanie/ aktualizacja:
Mgr Katarzyna Kisiel		2025

Etyka inżyniera i prawo autorskie

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Etyka inżyniera i prawo autorskie			S1-00-ETP-1 N1-00-ETP-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	16	16			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	12			
Cele kształcenia					
Uzyskanie wiedzy na temat etycznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Uzyskanie kompetencji w zakresie identyfikowania i analizy moralnych dylematów z kontekstu działalności inżynierskiej. Uzyskanie kompetencji zastosowania źródeł dotyczących wytycznych i regulacji etycznych z określonego obszaru zawodowego.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	Wykład	Kolokwium	I1P_W06 I1P_W08	P6U_W; P6S_WG; P6S_WG_inż; P6S_WK; P6S_WK_inż;
umiejętności	student potrafi identyfikować i skutecznie rozwiązywać dylematy etyczne branży IT stosując zasady etyczne zawodu informatyka i obowiązujące przepisy m.in. w zakresie prawa autorskiego, oceniać i wybierać odpowiednie licencje oprogramowania, wyjaśniać zasady etyki i praw autorskich,	Ćwiczenia praktyczne/ Projekt	Ćwiczenia praktyczne	I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UO;
kompetencji społecznych	student jest gotów do wypełniania zobowiązań	Dyskusja	Udział w dyskusji,	I1P_K01	P6U_K; P6S_KK;

	społecznych wynikających z pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko • jest gotów zachowywać się w sposób profesjonalny i przestrzegać zasad etyki • jest gotów zachowywać się w sposób profesjonalny i przestrzegać zasad etyki		Aktywność na zajęciach		
Opis przedmiotu					
Celem przedmiotu etyka i prawo autorskie jest zapoznanie studentów z kluczowymi zasadami etycznymi oraz regulacjami prawnymi dotyczącymi własności intelektualnej, ochrony praw autorskich oraz odpowiedzialności prawnej za naruszenie tych prawa. Uzyskanie wiedzy i podstawowych kompetencji na temat etycznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej pozwolą studentom na kształtowanie świadomego podejścia do etycznych i prawnych aspektów twórczości oraz działalności zawodowej zgodnej z normami prawnymi i etycznymi.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Definicja i klasyfikacja etyki. Zagadnienia etyki ogólnej. 2. Wstęp do etyki inżynierskiej (etyka zawodowa, etos pracy, inżynier jako podmiot etyczny) 3. Zasady etyki inżynierskiej: bezpieczeństwo publiczne, bezpieczeństwo i organizacja pracy, dbałość o środowisko, zasada uczciwości i poufności, lojalności i konflikty interesów, zasada sprawiedliwości i podmiotowości w kierowaniu ludźmi, obowiązek stałego rozwoju i dążenia do doskonałości zawodowej, zasada otwartości na krytykę, realizm w orzeczeniach i decyzjach, zasada odpowiedzialności i jej wyróżniona rola. Zasady etyki inżynierskiej w praktyce informatycznej. Zjawisko piractwa komputerowego. 4. Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie (przedmiot i podmiot ochrony. Kategorie praw autorskich. Wyłączenia i ograniczenia ochrony). Prawo autorskie (twórca, cechy utworu, autorskie prawa majątkowe, autorskie prawa osobiste, integralność utworu, plagiat). Prawo baz danych (zasady, czas trwania ochrony, wtórne wykorzystanie baz danych, prawo pobierania, dozwolony użytek baz danych, istotne/ nieistotne części baz danych) ochrona danych osobowych i administrowanie danymi a prawo autorskie 5. Licencje oprogramowania i sposoby ich dystrybucji (podstawy prawne, czas trwania, pola eksploatacji, rodzaje licencji, zasady korzystania z licencji otwartych, wybór licencji w zależności od charakteru projektu i celu udostępniania, aspekty prawne związane z prawem autorskim w kontekście licencji otwartych, konsekwencje używania oprogramowania bez licencji) 6. Cyberbezpieczeństwo (przyczyny i typologia cyberataków, ocena zabezpieczeń, identyfikacja naruszeń bezpieczeństwa, postępowanie w razie naruszenia bezpieczeństwa, case study naruszenia bezpieczeństwa). 7. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					

1. Zasady etyki inżynierskiej w praktyce zawodowej: bezpieczeństwo publiczne, bezpieczeństwo i organizacja pracy, dbałość o środowisko, zasada uczciwości i poufności, lojalności i konflikty interesów, zasada sprawiedliwości i podmiotowości w kierowaniu ludźmi, obowiązek stałego rozwoju i dążenia do doskonałości zawodowej, zasada otwartości na krytykę, realizm w orzeczeniach i decyzjach, zasada odpowiedzialności i jej wyróżniona rola. Zasady etyki inżynierskiej w praktyce informatycznej. Zjawisko piractwa komputerowego. Case study, dyskusja 2. Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie (przedmiot i podmiot ochrony. Kategorie praw autorskich. Wyłączenia i ograniczenia ochrony). Prawo autorskie (twórca, cechy utworu, autorskie prawa majątkowe, autorskie prawa osobiste, integralność utworu, plagiat). Prawo baz danych (zasady, czas trwania ochrony, wtórne wykorzystanie baz danych, prawo pobierania, dozwolony użytek baz danych, istotne/ nieistotne części baz danych) ochrona danych osobowych i administrowanie danymi a prawo autorskie. Case study, dyskusja, 3. Licencje oprogramowania i ich wpływ na rozwój technologii (podstawy prawne, czas trwania, pola eksploatacji, rodzaje licencji, zasady korzystania z licencji otwartych, wybór licencji w zależności od charakteru projektu i celu udostępniania, aspekty prawne związane z prawem autorskim w kontekście licencji otwartych, konsekwencje używania oprogramowania bez licencji) 4. Cyberbezpieczeństwo i prawo zarządzania danymi (przyczyny i typologia cyberataków, ocena zabezpieczeń, identyfikacja naruszeń bezpieczeństwa, postępowanie w razie naruszenia bezpieczeństwa, case study naruszenia bezpieczeństwa/ dyskusja na tematy moralnych
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Sz. Ciach, <i>Prawo w IT. Praktycznie i po ludzku</i>. Onepress, 2023 2. R. C. Martin, <i>Rzemiosło w czystej formie. Standardy i etyka rzetelnych programistów</i>, Helion 2022 3. M. Rybak, <i>Etyka menedżera- społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa</i>, PWN, Warszawa 2012 4. K. Trzęsicki, A. Karpińska, <i>Etyka Informatyczna</i>, Wyd. Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2015 5. P. Ślęzak (red.), <i>Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Komentarz</i>, Warszawa 2017 6. Traple E., <i>Umowy o eksploatację utworów w prawie polskim</i>, Warszawa 2010 7. <i>Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych</i> (Dz.U. z 2018 r. poz. 1191 z późn. zm.); 8. <i>Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych</i> (Dz. U. 2001 Nr 128, poz. 1402 z późn. zm.) 9. <i>Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych</i> (Dz.U. 2018 poz. 1000 z późn. zm.)
Literatura uzupełniająca
1. N. Dutko, <i>Prawo w e-biznesie</i>, Wyd. OnePress, Gliwice 2015 2. W. Bednarska i inni, <i>Prawo autorskie dla projektantów</i> Wydawnictwo Odnowa, 2016 3. J. Barta (red.), <i>Prawo autorskie. System Prawa Prywatnego. Tom 13</i>, Warszawa 2017 4. J. Barta, R. Markiewicz (red.), <i>Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz</i>, Warszawa 2011 5. E. Ferenc – Szydełko (red.), <i>Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Komentarz</i>, Warszawa 2016 6. D. Flisak (red.), <i>Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz</i>, Warszawa 2015 7. Markiewicz R., <i>Ilustrowane prawo autorskie</i>, Warszawa 2018
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład - test jednokrotnego wyboru oraz pytania otwarte. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ćwiczenia– case study, dyskusje, analiza, praca zespołowa. W ramach przygotowania do zajęć studenci śledzą środowisko zawodowe i przypadku naruszeń regulacji prawnych i etycznych, które są przedmiotem bieżącej dyskusji i analiz w trakcie zajęć (wykładów i ćwiczeń).

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń. Poprzez dodatkową aktywność student może podnieść ocenę ogólną o 0,5 stopnia, zakres tematyczny określa wykładowca.

Studenci mają możliwość podejść do zaliczenia w celu uzyskania certyfikatu: „Licencja otwarta – prawa i obowiązki stron”.

Sposób weryfikacji, punktacja oraz próg stanowiący o przyznaniu certyfikatu:

- Metody weryfikacji:
Test online z zakresu licencji otwartych i prawa autorskiego.
- Przyjęta punktacja: Maksymalnie 30 punktów.
- Próg zaliczenia: Uzyskanie co najmniej 18 punktów (60%).

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,3	1,3	
na studiach niestacjonarnych	2,5	1,0	1,3	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Przygotowanie do kolokwium	10,5
	Przygotowanie do zajęć	10		
	Studiowanie literatury	10		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	24	Przygotowanie do kolokwium	14,5
	Przygotowanie do zajęć	12		
	Studiowanie literatury	12		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Joanna Nowicka			2025	

Podstawy informatyki

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Podstawy informatyki			S1-00-PO1-1 N1-00-PO1-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24	24			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	12			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i problemami spotykanymi w informatyce. Z założenia przedmiot ma stanowić podbudowę dla wielu innych wykładów monograficznych, prowadzonych w kolejnych semestrach. Podstawowe zagadnienia prezentowane w ramach przedmiotu to: - pojęcie algorytmu - maszynowa reprezentacja danych i realizacja operacji arytmetycznych - organizacja jednostki centralnej - język assemblera - semaforey, klasyczne problemy synchronizacji - podstawowe informacje o sieciach komputerowych - przegląd metod dostępu do danych					
Wymagania wstępne					
Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu sprzętu komputerowego i jego obsługi. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów w obszarze pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji jak również być gotowym do podjęcia współpracy w ramach zespołu					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	• opisuje abstrakcyjną koncepcję obliczeń, stanowiącą podstawę teorii algorytmów) • zna pojęcia: maszyna Turinga, hierarchia Chomskyego, Sieci Petriego, Teoria grafów • ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wybranych algorytmów i struktur danych	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	• potrafi zdefiniować kluczowe kategorie służących analizie algorytmów pod względem	Ćwiczenia praktyczne	Ćwiczenia praktyczne	I1P_U01	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż

	efektywności czasowej i pamięciowej • potrafi skonstruować algorytm dla prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych • potrafi analizować i symulować działanie algorytmów, dobierając struktury danych do pożądanej funkcjonalności kodu				
kompetencji społecznych	• potrafi pracować w zespole • rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność w czasie zajęć	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi wprowadzenie w świat abstrakcyjnych koncepcji i teoretycznych fundamentów, które leżą u podstaw dziedziny informatyki, wprowadza studenta do stosowania różnych narzędzi. W późniejszym etapie kształcenia będą rozwijane na kolejnych specjalizowanych kursach. Przedmiot ma na celu również rozwijanie u studentów umiejętności podstaw rozwiązywania problemów w obszarze modelowania i implementacji systemów informatycznych					
Treści kształcenia – wykład					

1. Algorytmy. Pojęcie i przykłady algorytmów, metody zapisu, szeregową i równoległą realizację algorytmów. Efektywność algorytmów, efektywność czasowa i pamięciowa i zależności między nimi, przykłady oceny Efektywności algorytmów dla szeregowych i równoległych algorytmów sortowania.
2. Maszyna Turinga. Twierdzenie o realizowalności algorytmów w maszynie Turinga, tablica charakterystyczna, przykłady zaprogramowania algorytmów w maszynie Turinga.
3. Języki formalne. Definicja gramatyki, przykłady gramatyk, notacja BNF, algebra Łukasiewicza, pojęcie translacji i przykład algorytmu translacji wyrażeń arytmetycznych z notacji nawiasowej na odwrotną notację polską.
4. Elementy konstrukcyjne komputera. Rejestry, liczniki, kodery i dekodery. Jednostka arytmetyczno-logiczna, jej konstrukcja i działanie. Magistrale i problemy związane z ich projektowaniem. Pamięci operacyjne: rodzaje, konstrukcja i działanie.
5. Realizacja rozkazów na przykładzie komputera W. Architektura maszyny W, sygnały sterujące i ich rola. Cykl rozkazowy i równania rozkazów komputerowych. Synteza układu sterującego komputera na podstawie jego równań rozkazów w wersji sztywnej i mikroprogramowanej. Inteligentne dystrybutory faz. Pamięć mikroprogramu, formaty mikroinstrukcji, węzły rozdzielające.
6. System przerwań. Pojęcie przerwania. Organizacja układu przerwań. Priorytety przerwań. Realizacja rozkazu w wersji przerywalnej na przykładzie rozkazu dodawania. Pojęcie procedury obsługi przerwania. Maskowanie przerwań.
7. Wymiana informacji między jednostką centralną a otoczeniem. Pojęcia informacji elementarnej i bloku informacji. Wymiana informacji elementarnej. Obwód wymiany jako pośrednik między jednostką centralną a urządzeniami zewnętrznymi. Konstrukcja przykładowego obwodu wymiany. Realizacja rozkazów wejścia/wyjścia na przykładzie rozkazu wyprowadzania znaku na urządzenie zewnętrzne. Układ bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA), konstrukcja i działanie.
8. Komputery „wyższych generacji”. Rozwój dróg obiegu adresów i danych w maszynach wyższych generacji. Metody adresacji. Komputer Super W, realizacja dwuargumentowego rozkazu dodawania, skoku ze śladem, końca pętli, dodawania z podwójną precyzją w komputerze Super W.
9. Języki programowania. Kod maszynowy, programowanie w języku symbolicznym, składnia programu w języku assemblera, przebieg procesu assemblera, makroassembler, przykłady użycia makrodefinicji, segmentacja. Języki wyższego poziomu, kompilatory. Przykłady kompilacji fragmentów programu w języku wysokiego poziomu. Algorytm kompilacji wyrażenia arytmetycznego System operacyjny i jego zadania. Rola i funkcje systemu operacyjnego. Synchronizacja i komunikacja między procesami. Pojęcie zasobów systemu. Zasoby podzielne i niepodzielne. Sposoby ochrony zasobów niepodzielnych. Procedura TAS, zasuwki, semafore. Zadanie o produkcji i konsumpcji. Gospodarka zasobami, pojęcia wzajemnej blokady, obszarów zdrowych i chorych. Metody ochrony przed wzajemną blokadą.
10. Metody dostępu do danych. Listy, drzewa binarne, struktury sieciowe i ich analiza pod kątem czasu wyszukiwania. Algorytm rozmieszczania rekordów w strukturze drzewa binarnego. Struktury B-drzew i zadanie o optymalnej strukturze. Funkcje mieszające i oparte o nie struktury baz danych, problem kolizji i metody ich rozładowywania.
11. Komputery równoległe. Zapis algorytmu w postaci kanonicznej, twierdzenie o realizowalności algorytmu, realizacja szeregową i równoległą, definicja przyspieszenia, model komputera sterowanego przepływem argumentów i przykłady realizacji algorytmów w takich systemach
12. Sieci komputerowe i ich statystyczne modele. Pojęcie sieci komputerowej, media i ich charakterystyka, topologie sieci, model warstwowy. Statystyczny model komputera jako stanowiska obsługi (M/M/1) i jego analiza. Model sieci komputerowej jako sieci stanowisk M/M/1. Sieci otwarte i zamknięte. Metody obliczania rozkładu obciążeń w sieci.
13. Najnowsze trendy w informatyce. Informatyka a genetyka, nanosystemy informatyki, kwantowe systemy informatyki.

Tematyka laboratorium jest ściśle związana z wykładami i stanowi poszerzenie oraz ilustrację wybranych problemów poruszonych w trakcie wykładów. Zagadnienia prezentowane na wykładach są poszerzane i ilustrowane konkretnymi przykładami i zadaniami w trakcie laboratorium. Część zadań jest rozwiązywana samodzielnie przez studentów, w trakcie ich rozwiązywania lub po rozwiązaniu często ma miejsce dyskusja pozwalająca rozważyć alternatywne drogi rozwiązania problemu. Na tematykę składają się następujące zagadnienia:

1. Algorytmy. Cechy algorytmów, zapis za pomocą języków programowania i schematów blokowych, przykłady algorytmów, szeregową i równoległą realizację algorytmów. Efektywność algorytmów, efektywność czasowa i pamięciowa i zależności między nimi, przykłady oceny efektywności algorytmów. Pojęcia te są ilustrowane kolejnymi algorytmami realizującymi zadanie znalezienia indeksu najmniejszego i największego elementu jednowymiarowej tablicy.
2. Rekurencja i przykłady algorytmów rekurencyjnych. Rozwiązania rekurencyjne a rozwiązania iteracyjne. Kiedy stosować, a kiedy nie stosować rekurencji. Przykłady algorytmów, w których zastosowanie rekurencji jest uzasadnione.
3. Maszyna Turinga. Przykłady prostych zadań realizowanych za pomocą maszyny Turinga i jej uproszczonej wersji zwanej maszyną Rabina-Scotta
4. Języki formalne. Definiowanie gramatyk, notacja BNF, klasyfikacja gramatyk wg Chomsky'ego. Sprawdzanie czy dane zdanie jest poprawne w określonej gramatyce. Translacja wyrażeń arytmetycznych z postaci nawiasowej na odwrotną notację polską z użyciem stosu.
5. Realizacja rozkazów na przykładzie komputera W i jego rozszerzonych wersji. Architektura maszyny W, sygnały sterujące i ich rola. Przesył międzyrejestrów. Równania rozkazów komputerowych. Projektowanie rozkazów i synteza układu sterującego. Układ przerwań, realizacja rozkazów wersji przerywalnej. Rozkaz powrotu z przerwania. Układ wejścia/wyjścia i przykłady rozkazów związanych z wymianą informacji między jednostką centralną a otoczeniem. Maszyna Super W i projektowanie dla niej rozkazów.
6. Programowanie w języku assemblera i translacja. Zapis programu w języku symbolicznym. Przykłady programów w języku assemblera (organizacja sekwencyjnego przetwarzania danych, sprawdzanie warunku zakończenia pętli, pętle zagnieżdżone itd.). Użycie makrodefinicji i ich przykłady. Przykłady kompilacji wyrażeń arytmetycznych zapisanych w języku wysokiego poziomu do programu w języku assemblera a następnie kodu binarnego.
7. Semafore i gospodarka zasobami. Rola i funkcje systemu operacyjnego. Synchronizacja i komunikacja między procesami. Pojęcie zasobów systemu. Zasoby podzielne i niepodzielne. Sposoby ochrony zasobów niepodzielnych. Procedura TAS, zasuwki, semafore. Zadanie o produkcie i konsumencie. Gospodarka zasobami, pojęcia wzajemnej blokady, obszarów zdrowych i chorych. Metody ochrony przed wzajemną blokadą.
8. Metody dostępu do danych. Listy, drzewa binarne, struktury sieciowe i ich analiza pod kątem czasu wyszukiwania.
9. Algorytm rozmieszczania rekordów w strukturze drzewa binarnego. Struktury skorowidzowe i zadanie o optymalnej strukturze skorowidza. Funkcje mieszające i oparte o nie struktury baz danych, problem kolizji i metody ich rozładowywania. B-drzewa i związane z nimi algorytmy.
10. Komputery równoległe. Zapis algorytmu w postaci kanonicznej, twierdzenie o realizowalności algorytmu, realizacja szeregową i równoległą, definicja przyspieszenia, model komputera sterowanego przepływem argumentów i przykłady realizacji algorytmów w takich systemach
11. Sieci komputerowe i ich statystyczne modele. Pojęcie sieci komputerowej, media i ich charakterystyka, topologie sieci, model warstwowy. Statystyczny model komputera jako stanowiska obsługi (M/M/1) i jego analiza. Model sieci komputerowej jako sieci stanowisk M/M/1. Sieci otwarte i zamknięte. Metody obliczania rozkładu obciążeń w sieci.

W trakcie laboratorium studenci rozwiązują wskazane przez prowadzącego zadania, wykorzystując specjalnie do tego celu dostępne oprogramowanie. W ramach laboratorium prowadzone są następujące ćwiczenia:

Projektowanie rozkazów dla maszyny W

1. Programy w języku assemblera maszyny W 2. Układ wejścia/wyjścia 3. Układ przerwań 4. Metody dostępu do danych 5. Analiza sieci stanowisk typu M/M/1			
Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
1. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, WNT, Warszawa 2005 2. C. H. Papadimitrou, Złożoność obliczeniowa, Helion, Gliwice, 2012 3. M. Hirvensalo, Algorytmy kwantowe, WSiP, 2004 4. Stefan Węgrzyn: Podstawy informatyki. PWN, Warszawa, 1982 5. Wykłady z Podstaw Informatyki profesora Stefana Węgrzyna.			
Literatura uzupełniająca			
1. Zbiór zadań z Podstaw Informatyki. Praca zbiorowa pod redakcją Stanisława Kozielskiego. 2. M. Chłopek, R. Tutajewicz: Ćwiczenia laboratoryjne z Podstaw Informatyki - maszyna W			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład - zaliczenie kolokwium. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium: dopuszczalna jest jedna nieobecność. Należy ustalić z prowadzącym formę zaliczenia materiału przerabianego na zajęciach, które student opuścił. Zaliczenie - aktywność na zajęciach, wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium. W ramach zaliczenia przedmiotu może być zalecane dodatkowe wykonanie projektu (praca w grupach). Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3,5	1,9	1,8
na studiach niestacjonarnych	3,5	1,0	1,8

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	87,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	87,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	48	Wykonanie sprawozdań	19,5
	Przygotowanie do zajęć	5	Przygotowanie do kolokwium	10
	Studiowanie literatury	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Wykonanie sprawozdań	30
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do kolokwium	13,5
	Studiowanie literatury	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Narzędzia pracy branży IT

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Narzędzia pracy branży IT			S1-00-NAP-2 N1-00-NAP-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	20	18			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	12			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi w środowisku IT. Zapoznanie studentów z wybranym systemem wersjonowania kodu i zarządzania pracą zespołu IT. Zapoznanie studentów z wybranymi językami skryptowymi.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Opisuje funkcjonalności poznanych narzędzi wspomagających pracę programisty - Definiuje pojęcia związane z poznanymi narzędziami - Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania projektem programistycznym	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi stworzyć i zarządzać własnym repozytorium kodu - Potrafi automatyzować własną pracę z repozytorium kodu - Potrafi stworzyć prosty system CI/CD - Potrafi pracować z dokumentacją	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6U_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki narzędzi w branży IT	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	- Potrafi pracować w rozproszonym zespole				
Opis przedmiotu					
Przedmiot uczy pracy w zespole rozproszonym z wykorzystaniem narzędzi GIT, JIRA i innych popularnych rozwiązań.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do pisania skryptów automatyzujących pracę w systemie operacyjnym Podstawy pisania skryptów w języku BASH Systemy wersjonowania kodu GIT GITHUB i Stack overflow – serwisy dla programistów Systemy budowania CI/CD Podstawy korzystania z curl Podstawowe licencje oprogramowania JIRA – opis funkcjonalności Praca w zespole rozproszonym – problemy i ich rozwiązania					
Treści kształcenia – laboratorium					
Instalacja i pierwsze uruchomienie środowiska Git-Bash Podstawy pisania skryptów z wykorzystaniem komend powłoki Git-Bash. Pisanie skryptów w języku Bash, automatyzujących pracę w środowisku Git-Bash Tworzenie własnego repozytorium kodu. Zapoznanie i ćwiczenie podstawowych komend do zarządzania własnym repozytorium w GIT Rozwijanie i zarządzanie w GIT własnym małym projektem pisany w języku Bash Własny projekt w JIRA Opcjonalnie: Duży projekt, realizujący rolę przydanego narzędzia, w dowolnym języku (sugerowany python), rozwijany i zarządzany w repozytorium GIT i GITHUB z wykorzystaniem automatyzacji (ang. <i>Workflows</i>) dostępnej na GITHUB. Ostatnie zajęcia - zaliczenie – rozliczenie z wykonanych ćwiczeń i projektów, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. https://www.git-scm.com/doc 2. Jon Loeliger, Matthew McCullough, Kontrola wersji z systemem Git. Narzędzia i techniki programistów. 3. Jacek Drąg, Git. Od koncepcji do praktyki 4. David Cohen, Christian Sturm, Linux. Podręcznik dewelopera. Rzeczowy przewodnik po wierszu poleceń i innych narzędziach 5. Włodzimierz Gajda, Git. Rozproszony system kontroli wersji (ebook) 6. Christopher Cowell, Nicholas Lotz, Chris Timberlake, Automatyzacja metodyki DevOps za pomocą potoków CI/CD GitLaba. Buduj efektywne potoki CI/CD do weryfikacji, zabezpieczenia i wdrażania kodu, korzystając z rzeczywistych przykładów 7. Materiały dostępne na stronie: https://www.atlassian.com/pl/software/jira/guides 8. Jakub Kalinowski, Atlassian Jira Server & Data Center. Programowanie rozwiązań w projektach biznesowych					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład - zaliczenie kolokwium (pytania otwarte i napisanie skryptu). Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – zaliczenie na podstawie oceny wykonanych ćwiczeń i projektów, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,5	1,2	
na studiach niestacjonarnych	2,5	1,0	1,3	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	38	Wykonanie projektu	10,5
	Przygotowanie do zajęć	6	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Wykonanie projektu	18,5
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	6
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Dr inż. Sławomir Owczarzak			2025	

Elektronika i elektrotechnika

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Elektronika i elektrotechnika			S1-00-EEL-2 N1-00-EEL-2		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24	24			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	12			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi prawami dla obwodów elektrycznych prądu stałego, przemiennego, podstawy metrologii elektrycznej, wybrane zagadnienia dotyczące pola elektrycznego, magnetycznego, elektromagnetycznego.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Opisuje zjawiska fizyczne występujące w elektrotechnice i elektronice - Zna prawo Ohma i prawa Kirchhoffa - Charakteryzuje prawa elektrotechniki i elektroniki dla obwodów prądu stałego i zmiennego - Rozumie zasadę działania podstawowych elementów elektronicznych (rezystory, kondensatory, cewki, diody, tranzystory, układy scalone). - Opisuje budowę i zasadę działania prostych układów analogowych i cyfrowych - Zna metody pomiaru wielkości elektrycznych (napięcie, prąd, opór, moc). - Zna zasady bezpiecznej pracy z urządzeniami elektrycznymi i elektronicznymi.	Wykład	Kolokwium	I1P_W04	P6U_W P6U_WG P6U_WG_inż

umiejętności	- Umie rozwiązywać analitycznie proste układy elektryczne wybranymi metodami -Umie wykonywać montaż i pomiary wybranych obwodów elektrycznych - Umie czytać i interpretować schematy elektryczne i elektroniczne - Umie dobrać i zastosować układy pomiarowe do pomiaru parametrów wielkości elektrycznych oraz je prawidłowo zastosować (pomiar prądu, napięcia. mocy i energii)	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie pisemne	I1P_U03	P6S_U P6S_UK P6S_UW P6S_UW_inż
kompetencji społecznych	- Samodzielnie podnosi swoje umiejętności - Przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium - potrafi krytycznie ocenić wyniki pomiarów i wyciągać wnioski.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci poznają zagadnienia związane z definicjami wybranych wielkości elektrycznych, analizą obwodów prądu stałego. Poznają zagadnienia związane z polem elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym. Z obszaru elektroniki zapoznają się z diodami, tranzystorami i podstawowymi bramkami logicznymi. Na ćwiczeniach obliczają rozptyw prądu i rozkład napięć w wybranych obwodach. Na ćwiczeniach zajmują się pomiarami wybranych parametrów, samodzielnie składają proste obwody elektryczne i mierzą wskazane wielkości elektryczne					
Treści kształcenia – wykład					
Definicje podstawowych wielkości elektrycznych Wprowadzenie do teorii obwodów elektrycznych Elektrotechnika w zadaniach praktycznych Obwody elektryczne prądu stałego Podstawy metrologii elektrycznej Pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne Wprowadzenie do obwodów prądu przemiennego Diody półprzewodnikowe Tranzystory Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa i przy uszkodzeniach, ochrona przed PEM Wprowadzenie do techniki cyfrowej Elektronika w zadaniach praktycznych Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					

Część obliczeniowa:

Elementy bierne, prawo Ohma, szeregowe i równoległe łączenie elementów

Analiza prostych obwodów z wykorzystaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa

Część pomiarowa:

Pomiary podstawowe

- pomiar rezystancji
- szeregowe i równoległe łączenie rezystorów
- właściwości potencjometru

Pomiary stałoprądowe

- pomiary napięcia stałego
- pomiary prądu stałego
- mostek Wheatstonea

Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa

- badanie prawa Ohma
- prawa Kirchhoffa w obwodach szeregowych, równoległych i mieszanych

Pomiar napięcia i prądu przemiennego

- pomiar napięcia przemiennego
- pomiar prądu przemiennego
- prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w obwodach prądu przemiennego
- obwody RC, RL, RLC

Własności diody

- badanie parametrów diody
- własności diody LED
- własności fotodiody

Własności tranzystora

- badanie podstawowych parametrów tranzystora

Technika cyfrowa

- własności bramek logicznych
- symulatory bramek logicznych i układów cyfrowych

Treści kształcenia – Wybierz element**Literatura podstawowa**

Hemprowicz P., Kietsznia R., Piłatowicz A., Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, 2013

Praca zbiorowa. 2004. Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. WNT W-wa, 3. Bołkowski S., Elektrotechnika, WSiP, Warszawa 2005

Saeed K., Parfieniuk M., Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla studentów informatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2022

Literatura uzupełniająca

Bogdan Miedziński. 2007. Elektrotechnika. Podstawy i instalacje elektryczne” PWN W-wa.

Franciszek Przeździecki. 2005. Laboratorium elektrotechniki i elektroniki. WSiP W-wa .

Gruca M., Grzelka J., Pyrc M., Szwaia S., Tutak W., Miernictwo i systemy pomiarowe, podręcznik przygotowany w ramach projektu „Plan rozwoju Politechniki Częstochowskiej” POKL.04.01.01-00-059/08, Częstochowa 2008, strona internetowa: http://www.plan-rozwoju.pcz.pl/wyklady/mechatronika/Miernictwo_i_systemy_pomiarowe.pd, dostęp: styczeń 2020.

Open AGH e-podręczniki, strona internetowa <https://epodreczniki.open.agh.edu.p>, dostęp: maj 2020 5. PhET

interactive simulations, University of Colorado Boulder, strona internetowa

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>, dostęp: maj 2020

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: Aktywność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kartkówka z ćwiczeń obliczeniowych.

Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,9	1,5	
na studiach niestacjonarnych	3	1,0	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	48	Opracowanie sprawozdań	10
	Rozwiązywanie zadań	7	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Opracowanie sprawozdań	19
	Rozwiązywanie zadań	12	Przygotowanie do kolokwium	10
	Studiowanie literatury	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Dr inż. Tomasz Długosz			2025	

Układy cyfrowe i internet rzeczy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Układy cyfrowe i internet rzeczy			S1-00-UCI-4 N1-00-UCI-4		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z układami cyfrowymi, ich zastosowaniem w praktyce oraz poznanie architektury i elementów wchodzących w skład Internetu Rzeczy.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– wymienia metody opisu układów cyfrowych	Wykład	Egzamin	I1P_W04	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– wykorzystuje techniki projektowania i optymalizacji układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych				
	– wymienia i charakteryzuje komponenty układów cyfrowych,				
	– zna technologie ich wytwarzania oraz reguły ich łączenia				
	– zna zasady komunikacji urządzeń IoT, komponenty IoT oraz ich zastosowanie				
	– charakteryzuje protokoły stosowane w transmisji danych w IoT, jest w stanie użyć odpowiedniego protokołu do postawionego zadania				
umiejętności	– potrafi samodzielnie dokonać analizy układu cyfrowego kombinacyjnego i sekwencyjnego	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż

	– potrafi przejść od jego schematu do opisu formalnego – potrafi samodzielnie zaprojektować układ cyfrowy kombinacyjny lub sekwencyjny w wersji optymalnej za pomocą metod wykorzystujących równanie charakterystyczne i funkcje tworzące – potrafi samodzielnie skonstruować system IoT pracujący lokalnie oraz w chmurze				P6S_UK
kompetencji społecznych	- Samodzielnie podnosi swoje umiejętności poprzez analizę przypadków i realizację projektów.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Studenci zapoznają się z układami cyfrowymi, ich zastosowaniem w praktyce oraz poznają architekturę i elementy wchodzących w skład internetu rzeczy.

Treści kształcenia – wykład

1. Systemy liczbowe i kody.
2. Algebra Boole’a, funkcje logiczne, postaci kanoniczne.
3. Bramki logiczne, metody minimalizacji funkcji, układowa realizacja.
4. Automaty skończone: definicja, automaty Moore’a i Mealy’ego.
5. Przerzutniki, rejestry, liczniki.
6. Wprowadzenie do IoT i komunikacja między urządzeniami.
7. Architektura systemów rozproszonych.
8. Inteligentne przetwarzanie danych z sensorów.
9. Projektowanie systemów wbudowanych i IoT.
10. Przetwarzanie obrazu w IoT.
11. AI na urządzeniach brzegowych (TinyML, Edge AI).

Treści kształcenia – laboratorium

1. Działanie bramek logicznych i prawa algebry Boole’a.
2. Projektowanie układów kombinacyjnych (tablice Karnaugh’a).
3. Projektowanie układów z elementów MSI: multipleksery, demultipleksery, dekodery.
4. Przerzutniki, rejestry, liczniki.
5. Projektowanie układów sekwencyjnych: automaty Moore’a.
6. Projektowanie układów sekwencyjnych: automaty Mealy’ego.
7. Projekt IoT – np. zdalne sterowanie oświetleniem, domowa stacja pogodowa, termostat, komunikacja z chmurą.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

1. Tyszer J., Mrugalski G., Pogiel A., *Technika cyfrowa. Zbiór zadań z rozwiązaniami*, Wydawnictwo BTC, 2016.
2. Skorupski A., *Podstawy techniki cyfrowej*, WKŁ, 2004.
3. Łuba T. (red.), *Synteza układów cyfrowych*, WKiŁ, 2003.
4. King A., *Programowanie Internetu rzeczy. Wprowadzenie do budowania zintegrowanych rozwiązań IoT między urządzeniami a chmurą*, Helion, 2021.
5. Sikorski M., *Internet rzeczy*, PWN, 2020.
6. Raj P., Raman A.C., *The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases*, CRC Press, 2017.
7. Kizza J.M., *Guide to Computer Network Security*, Springer, 2020.
8. Gonzalez R.C., Woods R.E., *Digital Image Processing*, Pearson, 2018.

Literatura uzupełniająca

1. Gorzałczany M. B., Układy cyfrowe – metody syntezy, tom I i II, Skrypty Jakubiec J., Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, Wydawnictwo Politechniki Politechniki Gliwickiej 2014
2. Zwoliński M., Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, WKiŁ 2007

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami. Student może dokończyć rozwiązywanie zadań w domu i przedstawić rozwiązanie maksymalnie na kolejnych zajęciach (wyjątek to zadania wymagające specjalistycznego sprzętu dostępnego w laboratorium. Tego typu zadania muszą być skończone na danych zajęciach). Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium. Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3,5	2,4	1,6
na studiach niestacjonarnych	3,5	1,2	1,6
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	87,5 godzin		
na studiach niestacjonarnych	87,5 godzin		

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Przygotowanie do egzaminu	9
	Rozwiązywanie zadań	15		
	Studiowanie literatury	3,5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Przygotowanie do egzaminu	16,5
	Rozwiązywanie zadań	31		
	Studiowanie literatury	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Algorytmy genetyczne i sztuczne sieci neuronowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Algorytmy genetyczne i sztuczne sieci neuronowe			S1-00-AGS-5 N1-00-AGS-5		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	36	32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	18	16			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami oraz praktycznymi zastosowaniami algorytmów genetycznych i sztucznych sieci neuronowych. Studenci zdobędą wiedzę na temat mechanizmów inspirowanych procesami biologicznymi oraz architektury modeli neuronowych wykorzystywanych w uczeniu maszynowym. Ważnym elementem kursu jest rozwinięcie umiejętności projektowania, implementacji i analizy działania wybranych algorytmów. Uczestnicy nauczą się oceniać skuteczność i ograniczenia stosowanych metod oraz dostosowywać parametry modeli do konkretnych problemów.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu kursów: Algorytmy i struktury danych, Programowanie w języku Python					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- rozumie różnice w obliczeniach realizowanych metodami analitycznymi, enumeracyjnymi i losowymi;	Wykład	Egzamin z treści wykładowych	I1P_W03 I1P_W05	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- posiada wiedzę w zakresie konstruowania algorytmów genetycznych i ewolucyjnych oraz prostych sieci neuronowych stosowanych do poszukiwania przybliżonych rozwiązań obliczeniowych problemów inżynierskich;				
	- rozumie zasady działania algorytmów genetycznych;				
	- ma wiedzę na temat architektury i działania sztucznych sieci neuronowych;				
	- rozumie zastosowania algorytmów genetycznych i sieci				

	neuronowych w rozwiązywaniu problemów optymalizacyjnych, klasyfikacyjnych i predykcyjnych; - zna ograniczenia i wyzwania związane ze stosowaniem tych metod;				
umiejętności	- potrafi budować i implementować algorytm genetyczny lub ewolucyjny umożliwiający rozwiązanie konkretnego modelu matematycznego realnej rzeczywistości; - potrafi zbudować prostą sieć jednowarstwową i wykorzystać ją do rozwiązywania prostych problemów klasyfikacji; - Potrafi interpretować otrzymane wyniki obliczeniowe i formułować poprawne wnioski; - potrafi analizować wyniki działania algorytmów oraz oceniać ich skuteczność na podstawie miar jakości; - wykorzystać algorytmy genetyczne i sieci neuronowe w praktycznych zadaniach, takich jak klasyfikacja, regresja czy optymalizacja procesów;	Ćwiczenia laboratoryjne	Realizacja projektów w postaci dwóch aplikacji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU P6U_UO
kompetencji społecznych	- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania i podnoszenia kompetencji zawodowych; - potrafi pracować grupowo i indywidualnie oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole. - jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy o nowe algorytmy; - wykazuje odpowiedzialność w zakresie etycznego stosowania sztucznej inteligencji oraz krytycznego podejścia do wyników uzyskiwanych z modeli;	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z obliczeniami ewolucyjnymi i metodami uczenia maszynowego, koncentrując się na algorytmach genetycznych oraz sztucznych sieciach neuronowych. Studenci poznają zasady działania, etapy uczenia i typowe zastosowania omawianych metod. Zajęcia mają charakter teoretyczno-praktyczny – oprócz wykładów obejmują ćwiczenia laboratoryjne z implementacją i eksperymentami obliczeniowymi. Kurs przygotowuje studentów do wykorzystania inteligentnych metod obliczeniowych w badaniach naukowych oraz w praktyce gospodarczej.					

Treści kształcenia – wykład
1. Metody rozwiązywania problemów matematycznych i informatycznych. 2. Elementarny algorytm genetyczny. 3. Reprezentacja danych w algorytmie genetycznym, kodowanie binarne i rzeczywiste. 4. Operatory genetyczne i ewolucyjne. 5. Funkcja przystosowania i jej charakterystyka. 6. Metody rozwiązania zadania optymalizacji z ograniczeniami z wykorzystaniem algorytmu genetycznego (ewolucyjnego) 7. Wprowadzenie do problemu sieci neuronowe. 8. Sztuczne neurony i ich funkcje aktywacji 9. Uczenie i walidacja jednokierunkowych sieci neuronowych 10. Wykorzystanie sieci neuronowych do rozwiązania problemów klasyfikacji i regresji.
Treści kształcenia – laboratorium
1. Indywidualna lub zespołowa realizacja i walidacja aplikacji realizującej prosty algorytm genetyczny omawiany na wykładzie w punktach 2 – 6 2. Indywidualna lub zespołowa realizacja i walidacja aplikacji realizującej prostą jednowarstwową sieć neuronową omawianą na wykładzie w punktach 8 – 10
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
T. Gwiazda, Algorytmy genetyczne i sztuczna inteligencja, Biblioteka Sztucznej Inteligencji, Warszawa, 1995. J. Cytowski, Algorytmy genetyczne i sztuczna inteligencja – Podstawy i zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 1996. R. Hurbans, Algorytmy sztucznej inteligencji. Ilustrowany przewodnik, Helion 2021 D. E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i sztuczna inteligencja i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 1998. K. Dems, Materiały pomocnicze do wykładu.
Literatura uzupełniająca
Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, 1999 S. Osowski. Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym. WNT, Warszawa 1997
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład: egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratoria: realizowane aplikacje zaliczane na ocenę w skali 2,00-5,00. Ocena końcowa z laboratorium: średnia arytmetyczna.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,7	1,9	
na studiach niestacjonarnych	4	1,4	1,9	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	68	Przygotowanie do egzaminu	11
	Przygotowanie do zajęć	3	Praca nad aplikacjami	13
	Studiowanie literatury	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	34	Przygotowanie do egzaminu	22
	Przygotowanie do zajęć	9	Praca nad aplikacjami	22
	Studiowanie literatury	13		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Mateusz Gorczyca			2025	

Szkolenie wstępne z zakresu BHP

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Szkolenie wstępne z zakresu BHP			S1-00-BHP-1 N1-00-BHP-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	-	-	4		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	-	-	4		
Cele kształcenia					
Student kończy przedmiot z wiedzą o swoich obowiązkach i prawach dotyczących bezpieczeństwa studiowania, ma wiedzę o najczęstszych i najpopularniejszych zagrożeniach, zna zasady postępowania po wypadku na zajęciach.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Zna i rozumie podstawowe zagrożenia występujące na uczelni	Wykład e-learning	Zaliczenie pisemne	Nie dotyczy	Nie dotyczy
umiejętności	- Potrafi zachować ostrożność na terenie uczelni, skutecznie rozpoznawać występujące zagrożenia i im przeciwdziałać - Potrafi przeciwdziałać oraz zidentyfikować czynniki szkodliwe i uciążliwe występujące w laboratoriach i salach, zachować się odpowiednio w przypadku wystąpienia pożaru i ewakuować siebie oraz inne osoby zagrożone z budynku	Wykład e-learning	Zaliczenie pisemne	Nie dotyczy	Nie dotyczy
kompetencji społecznych	- Jest gotów do uznawania znaczenia wpływu swojego zachowania na bezpieczeństwo własne oraz innych studentów/pracowników uczelni	Wykład e-learning	Zaliczenie pisemne	Nie dotyczy	Nie dotyczy

	- Rozumie znaczenie BHP i PPOŻ dla zdrowia i życia studentów/pracowników uczelni - Rozumie konsekwencje nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy				
Opis przedmiotu					
Obowiązkowe szkolenie wstępne dla studentów pierwszego semestru studiów wszystkich kierunków obejmujące 4 godziny wykładowe.					
Treści kształcenia – e-learning					
Zapoznanie studentów z prawami o obowiązkami z zakresu BHP.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia Kodeks Pracy Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 25 kwietnia 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					
Szkolenie przeprowadzone e- learningu (Moodle) zakończone testem sprawdzającym poziom wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i higieny studiów. Przedmiot zakończony zaliczeniem testu.					
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć				
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym		
na studiach stacjonarnych	-	-	-		
na studiach niestacjonarnych	-	-	-		
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):					
na studiach stacjonarnych	4 godziny				
na studiach niestacjonarnych	4 godziny				
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	
	Udział w zajęciach	4			

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	4		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr Wojciech Szymborski/mgr inż. Aleksandra Ata			2025	

Obliczenia inżynierskie i techniczne

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Obliczenia inżynierskie i techniczne			S1-00-OIT-4 N1-00 -OIT-4		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami i narzędziami (oprogramowaniem) wspierającymi rozwiązywania zadań inżynierskich i zagadnień obliczeniowych.					
Wymagania wstępne					
Wiedza z zakresu przedmiotów: Analiza matematyczna I, Analiza matematyczna II, Algebra liniowa z geometrią analityczną					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- zna typowe zadania i problemy inżyniersko – techniczne oraz metody ich rozwiązań, - zna wybrane narzędzia wspierające rozwiązywanie zadań inżynierskich i zagadnień obliczeniowych, - wykorzystuje metody modelowania, symulacji i analizy danych, - wykorzystuje metody obliczeń numerycznych oraz techniki optymalizacji.	Wykład z elementami dyskusji	Kolokwium z części wykładowej	I1P_W01 I1P_W05	P6U_W; P6S_WG
umiejętności	- potrafi dobrać algorytm do rozwiązywanego problemu, - potrafi zaproponować metody rozwiązywania zadań inżynierskich i zagadnień obliczeniowych oraz krytycznie ocenić ich przydatność, - potrafi wykorzystać programy do symulacji komputerowej realnych	Ćwiczenia i wykład	Kolokwium z części ćwiczeniowej rozwiązywanie list zadań/ wykonywanie projektów	I1P_U03 I1P_U06	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż P6S_UK

	problemów inżynierskich, - potrafi zaimplementować wybrany algorytm, metodę lub technikę w środowisku Matlab (lub podobnym), - potrafi prezentować wyniki przeprowadzanych symulacji i rozwiązań za pomocą wizualizacji danych, wykresów, animacji, - potrafi w krytyczny sposób korzystać z różnych źródeł informacji.				
kompetencji społecznych	- ma świadomość znaczenia przekazywania wiedzy specjalistom z innych dziedzin w sposób zrozumiały, - rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i poszerzania wiedzy w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki zastosowań informatyki w obliczeniach inżynierskich, - rozumie potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w celu lepszego rozumienia zagadnień inżynierskich, - rozumie potrzebę systematycznej pracy własnej.	Dyskusja na wykładzie i ćwiczeniach	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Zadaniem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi metodami i narzędziami (oprogramowaniem) wspierającymi rozwiązywanie zadań inżynierskich i zagadnień obliczeniowych, wykorzystaniem dostępnych bibliotek numerycznych oraz uzyskanie przez studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań inżynierskich i zagadnień obliczeniowych za pomocą dedykowanego oprogramowania.

Treści kształcenia – wykład

1. Obliczenia inżynierskie i techniczne – wstęp. Przegląd różnych środowisk obliczeniowych.
2. Wprowadzenie do środowiska obliczeniowego Matlab. Podstawowe operatory, zmienne stałe specjalne, elementarne funkcje matematyczne.
3. Rachunek wektorowy i macierzowy w Matlabie. Sposoby definiowania wektorów i macierzy. Operacje na macierzach i wektorach. Elementarne przekształcenia. Normy, i sposoby ich obliczania.
4. Podstawy programowania w Matlab. Przegląd instrukcji warunkowych i iteracyjnych. Proste konstrukcje programistyczne. Wektoryzacja kodu. Optymalizacja szybkości działania programów.
5. Sposoby organizacji programu. Skrypty i funkcje.
6. Metody wizualizacji informacji. Wykresy, animacje.
7. Wybrane biblioteki numeryczne oraz ich możliwości.
8. Przykłady zadań numerycznych, inżynierskich i technicznych oraz sposobów ich rozwiązania z wykorzystaniem środowiska Matlab. Modelowanie i metody komputerowe w analizie problemów inżynierskich.
9. Modelowanie, symulacja i analiza w pakiecie Simulink.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Wprowadzenie do środowiska obliczeniowego Matlab – ćwiczenia. Interfejs użytkownika. Podstawowe operacje na macierzach. Indeksy jako wektory.
2. Testowanie szybkości działania programów. Testowanie poprawności działania programów – błędy zaokrągleń, krytyczna ocena zaimplementowanych algorytmów.
3. Skrypty i funkcje – sterowanie przebiegiem obliczeń.
4. Obsługa i programowanie grafiki. Elementy grafiki 2D i 3D. Tworzenie wykresów i wizualizacji danych.
5. Rozwiązywanie zadań numerycznych z wykorzystaniem środowiska obliczeniowego (np. rozwiązywanie problemów z układami równań, interpolacją i aproksymacją). Implementacja wybranych algorytmów, porównanie z funkcjami wbudowanymi.
6. Modelowanie, symulacja i analiza w pakiecie Simulink (modelowanie równań, układów równań, krzywych parametrycznych, wahadło matematyczne).
7. Prezentacje końcowych raportów, wyników przeprowadzonych eksperymentów, dokumentacji i dyskusja.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

1. Obliczenia inżynierskie i naukowe. Skuteczne, szybkie i efektywne. Krzyżanowski P., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
2. Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie. Garbacz-Klempka. A, Świątek B, Ryszard Klempka R. Wydawnictwa AGH, Kraków 2017.
3. Matlab: dla naukowców i inżynierów, Rudra Pratab, PWN 2015.
4. MATLAB. Środowisko obliczeń naukowo – technicznych, Brzózka J., Dorobczyński L., PWN 2008,
5. Algorytmizacja i programowanie w Matlabie, Banasiak K., BTC 2017,
6. MATLAB. Praktyczny podręcznik modelowania, Sradomski W., Helion, Gliwice 2015.
7. Higham D.J., Higham N. J., Matlab Guide Third Edition, SIAM 2017.
8. Analiza numeryczna, Kincaid D., Cheney W., WNT, Warszawa 2005.
9. Metody numeryczne, Fortuna Z., Macukow B., WNT, Warszawa 1998.

Literatura uzupełniająca

1. MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie IV, Mrozek.B, Mrozek.Z. Helion, Gliwice 2017.

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: realizowanie ćwiczeń, oddawanie sprawozdań zaliczanych na ocenę w skali 2,00-5,00. Kolokwium z części laboratoryjnej zaliczane na ocenę w skali 2,00-5,00. Ocena końcowa z laboratorium: średnia arytmetyczna ocen z kolokwium i sprawozdań.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwiiów	7
	Przygotowanie do zajęć	5	Wykonanie sprawozdań	5
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwiiów	10
	Przygotowanie do zajęć	15	Wykonanie sprawozdań	16
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Prof. dr hab. Krzysztof Dems/dr Beata Laszkiewicz			2024/2025	

Programowanie w języku Python

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie w języku Python			S1-00-PRP-1 N1-00-PRP-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24	24	24		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	12	12		
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest opanowanie podstaw języka Python, zdobycie wiedzy na temat utrzymywania czystego kodu, możliwość tworzenia pierwszych projektów programistycznych z wykorzystaniem ww. języka.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna oraz rozumie podstawowe koncepcje programowania w Pythonie. -Zna składnię i strukturę języka Python. -Zna różne typy danych i ich zastosowania. -Zna oraz rozumie zasady programowania obiektowego w Pythonie. - Zna zalety oraz wady języka Python. - Potrafi planować zadania poprzez rozpoznanie problemu, który trzeba rozwiązać (dzielenie na mniejsze problemy, jeśli to ułatwi pracę). - Zna mechanizmy wbudowane w język Python (np. Mechanizm obsługi pamięci przypisanej do programu).	Wykład	Kolokwium, Aktywność	I1P_W07	P6S_WG

umiejętności	- Potrafi skonfigurować środowisko programistyczne (programy IDE, instalacja Python, konfiguracja oraz uruchomienie venv, anaconda) -Tworzenie i uruchamianie prostych programów w Pythonie. -Pisanie algorytmów i struktur kontrolnych (pętle, instrukcje warunkowe). -Definiowanie i wywoływanie funkcji, przekazywanie argumentów. -Przetwarzanie danych, w tym operacje na listach, słownikach i innych strukturach danych. -Obsługa błędów i wyjątków. -Wykorzystanie gotowych bibliotek do realizacji różnych zadań. -Pisanie testów jednostkowych. -samodzielne korzystanie z literatur, czasopism w celu szukania rozwiązania problemu -potrafi refaktoryzować własny kod poprawnie -pisze kod w sposób czytelny, z możliwością ponownego używania w przyszłych zadaniach - potrafi analizować oraz rozwiązywać problemy w IT poprzez dzielenie na pod-problemy	Laboratoria praktyczne	Laboratoria praktyczne, Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	-Umiejętność pracy w zespole przy projektach programistycznych. -Umiejętność szukania i wykorzystywania informacji z dokumentacji i innych źródeł. -Umiejętność komunikowania się w kwestiach technicznych związanych z programowaniem w języku Python. -Umiejętność adaptacji do zmieniających się technologii i wymagań rynku pracy. -Umiejętność pisania w sposób czytelny (poprawna komunikacja w kodzie poprzez komentarze)	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami języka Python, debugowaniem, ideą myślenia programistycznego oraz umiejętnością tworzenia projektów w ww. języku w oparciu o zasady czystego kodu.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Wprowadzenie do języka Python:

- Historia i charakterystyka Pythona.
- Różnice między Python 2 a Python 3.
- Zastosowania Pythona w różnych dziedzinach.
- Filozofia języka (Zen of Python).
- Pierwszy program w Pythonie.
- Instalacja środowiska programistycznego (np. Anaconda, Pycharm).
- Praca w trybie interaktywnym i skryptowym.

2. Podstawowe elementy Pythona:

- Zmienne i typy danych (liczby, napisy, logiczne).
- Operatory arytmetyczne, porównania, logiczne.
- Struktury danych: listy, krotki, słowniki, zbiory.
- Konstrukcje warunkowe (if, elif, else).
- Pętle (for, while).
- Funkcje: definiowanie i wywoływanie, argumenty i zwracane wartości.

3. Obsługa plików:

- Otwieranie, odczytywanie i zapisywanie plików.
- Praca z różnymi formatami plików.

4. Moduły i biblioteki:

- Wprowadzenie do modułów i bibliotek w Pythonie.
- Wykorzystanie gotowych rozwiązań do konkretnych zadań.
- Przykłady popularnych bibliotek, np. turtle do grafiki.

5. OOP. Programowanie obiektowe. Klasy i metody

- nazewnictwo, struktura, metody dunder (np. `__init__`, `__str__`)
- metody oraz sposoby przekazywania danych
- dziedziczenie, przeciążanie, sposoby zwrócenia danych
- deskryptory oraz dekoratory

6. Testowanie kodu

- pisanie testów jednostkowych w frameworkach pytest i unittest

7. Dodatkowe zagadnienia:

- Wyrażenia regularne.
- Pobieranie danych z sieci Web (np. Web API, Web scraping).
- Podstawy kryptografii w Pythonie.
- Praca z danymi tekstowymi.
- Podstawy grafiki rastrowej.
- Rozwiązywanie prostych problemów algorytmicznych.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Wprowadzanie danych z klawiatury. Komentarze. Zmienne - wprowadzenia danych z klawiatury - sposoby weryfikacji oraz zabezpieczenia (przyjmowanie danych konkretnego typu) - odpowiednie komentowanie kodu. 2. Programowanie z wykorzystaniem instrukcji warunkowych IF, IF... ELSE... oraz ELIF - wykonywanie prostych programów używając instrukcji IF, IF... ELSE... oraz ELIF 3. Pętla for oraz pętla while - wykorzystywanie pętli do prostych algorytmów 4. Powtórzenie wiadomości z zakresu instrukcji warunkowych oraz pętli. Wyrażenia break i continue - rozszerzenie treści z punktu 3 o dodatkowe wyrażenia break i continue 5. Struktury danych: listy, krotki, słowniki, zbiory. Zagnieżdżanie struktur danych - wykonywanie podstawowych operacji na listach, krotkach, słownikach, zbiorach - zagnieżdżanie struktur w celu budowania bardziej skomplikowanych danych 6. Techniki pętli z wykorzystaniem funkcji wbudowanych w strukturach danych. Stosy i kolejki (collections) - optymalizacja kodu przy użyciu struktur danych takich jak stosy, kolejki, drzewa bst 7. Operacje na napisach - wykonywanie prostych manipulacji napisami w celu łatwiejszego normalizowania danych do jednego formatu - wykorzystywanie również do optymalizacji problemów z zapisem liczb 8. Wyrażenia matematyczne z wykorzystaniem modułu <i>math</i>. Moduł <i>random</i> - manipulacja danymi losowymi przydatnymi do testów oprogramowania bądź w przyszłości testowania własnego modelu uczenia maszynowego 9. Funkcje - wykorzystywanie w ćwiczeniach w celu pisania przejrzystego i reużywalnego kodu w przyszłości - wykonywanie zadań związanych z obsługą parametrów statycznych oraz dynamicznych 10. OOP. Programowanie obiektowe. Klasy i metody - poznanie w praktyce struktury, metod dunder (np. <code>__init__</code>) - odpowiednim manipulowaniem danymi wejściowymi oraz danymi wyjściowymi 11. Programowanie obiektowe. Dziedziczenie klas - praktyczne wykorzystanie mechaniki dziedziczenia, - nadpisywanie całkowite lub częściowe dziedziczonych metod 12. Programowanie obiektowe. Hermetyzacja. Polimorfizm. Abstrakcja - praktyczne wykorzystywanie polimorfizmu, oraz abstrakcji w celu rozszerzenia wiedzy posiadanej na temat czystego kodu. 13. Dekoratory, deskryptory - praktyczne wykorzystywanie dekoratorów oraz deskryptorów. 14. Odczyt i zapis z/do pliku 15. Pisanie prostych testów jednostkowych (Pytest) - planowanie testu - testowanie własnego kodu przy użyciu dwóch framework'ów Pytest oraz Unittest 16. Projekt programistyczny wykorzystujący tematy poznane na laboratoriach: 50 pkt. Projekt jest to forma nauki oraz weryfikacji wiedzy studenta. Student ma wolną rękę co do tematu projektu, jednak musi go opisać zgodnie z wytycznymi. - student wykonuje podstawową dokumentację/ opis własnego programu - wykonuje projekt wykorzystując tematy z wykładów oraz ćwiczeń - wykonuje testy jednostkowe.
Treści kształcenia – e-learning
1) listy zadań złożone w terminie: 28 pkt 2) projekt programistyczny wykorzystujący tematy poznane na laboratoriach: 50 pkt Konsultacje

Literatura podstawowa				
1. Albert S., Automatyzacja nudnych zadań w Pythonie. Nauka programowania, HELION, 2021; link do książki w języku angielskim: https://automatetheboringstuff.com/				
2. Moskała M., Python od podstaw: zacznij swoją przygodę z programowaniem, Marcin Moskała 2022				
3. Vaughan L., Python z życia wzięty: rozwiązywanie problemów za pomocą kilku linii kodu, Helion 2022				
4. Jagaciak K., Python: kurs programowania na prostych przykładach, Ringier Axel Springer Polska 2019				
5. Kalb I., Python zorientowany obiektowo: programowanie gier i graficznych interfejsów użytkownika, Helion 2023				
6. Downey A.B., Myśl w języku Python! Nauka programowania. Wydanie II, Helion 2017				
Literatura uzupełniająca				
1. Lutz M., Python. Wprowadzenie. Wydanie V, Helion 2020				
2. Anaya M., Czysty kod w Pythonie. Twórz wydajny i łatwy w utrzymaniu kod. Wydanie II, Helion 2022				
3. Althoff C., Programista samouk. Profesjonalny przewodnik do samodzielnej nauki kodowania, Helion 2018				
4. Miles R., Begin to Code with Python, Microsoft Press,U.S. 2017 https://www.w3schools.com/python/				
5. https://docs.python.org/3/				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład (kolokwium) – pierwszy termin oraz drugi termin - test jednokrotnego wyboru oraz pytania otwarte. Do testu mogą być doliczone punkty za aktywność studenta na wykładzie. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Laboratorium – studenci na zajęciach wykonują na bieżąco listy zadań, które stanowią uzupełnienie praktyczne wykładu. Do tego projekt programistyczny wykorzystujący tematy poznane na laboratoriach: 50 pkt.				
Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,3	2,1	
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	2,1	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	48	e-learning	24
	Przygotowanie do zajęć	4	Rozwiązywanie list zadań	12
	Studiowanie literatury	4	Przygotowanie do kolokwium	8
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	e-learning	12
	Przygotowanie do zajęć	10	Rozwiązywanie list zadań	24
	Studiowanie literatury	10	Przygotowanie do kolokwium	20
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Mateusz Hyk/mgr inż. Aleksandra Ata			2025	

Programowanie obiektowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie obiektowe			S1-00-PRO-2 N1-00-PRO-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	30			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	16			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest poznanie założeń programowania obiektowego: hermetyzacji, dziedziczenia i polimorfizmu. Nabycie umiejętności tworzenia nowych klas oraz wykorzystania wybranego współczesnego języka i środowiska programowania obiektowego w celu poznania praktycznych aspektów programowania zorientowanego obiektowo.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna koncepty dziedziczenia, hermetyzmu i polimorfizmu - Zna podstawy myślenia zorientowanego obiektowo - Potrafi zdefiniować klasy, pola metody	Wykład	Egzamin, Aktywność	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG_inż P6S_WG
umiejętności	- Postępuje się wybranym językiem obiektowym w celu wykonania projektu programistycznego wykorzystującego zagadnienia poznane w ramach ćwiczeń - Potrafi praktycznie zaimplementować koncepty programowania przy użyciu wybranego języka programowania	Ćwiczenia praktyczne	Ćwiczenia praktyczne	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki tworzenia projektów programistycznych	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	- Samodzielnie podnosi swoje umiejętności w zakresie programowania w różnych językach obiektowych				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami programowania zorientowanego obiektowo, uczą się aplikować te koncepty w wybranym języku programowania (np. C#). W programie jest nauka debugowania, idea myślenia zorientowanego obiektowo oraz umiejętność tworzenia projektów danym języku w oparciu o zasady OOP.					
Treści kształcenia – wykład					
Założenia programowania obiektowego. Wprowadzenie do środowiska programowania obiektowego. Klasy, obiekty, konstruktory, metody. Dziedziczenie, hermetyzacja, polimorfizm, abstrakcja. Przeciążanie operatorów, serializacja, delegaci i zdarzenia. Realizacja koncepcji programowania obiektowego w wybranym języku programowania obiektowego. Praktyczne aspekty rozwiązań zastosowanych w wybranym języku programowania obiektowego.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do środowiska programowania obiektowego. Tworzenie klas, typy prymitywne, metody i pola Klasy abstrakcyjne, interfejsy, tablice Debugowanie i znajdowanie błędów w istniejącym kodzie Serializacja i deserializacja Przeciążanie operatorów					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					
7. John Sharp, Microsoft Visual C# 2017 krok po kroku, Promise, 2018. 8. C# od podszewki / Jon Skeet, przekład Tomasz Walczak. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, © 2020. 9. Materiały udostępnione przez prowadzącego					
Literatura uzupełniająca					
6. Dokumentacja platformy .NET					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład (egzamin) – pierwszy termin oraz drugi termin - test jednokrotnego wyboru oraz pytania otwarte. Do testu mogą być doliczone punkty za aktywność studenta na wykładzie. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– studenci na zajęciach wykonują na bieżąco listy zadań, które stanowią uzupełnienie praktyczne wykładu.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	5	2,3	2,6	
na studiach niestacjonarnych	5	1,2	2,7	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	125 godzin			
na studiach niestacjonarnych	125 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	58	Rozwiązywanie list zadań	27
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do egzaminu	20
	Studiowanie literatury	10		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Rozwiązywanie list zadań	41
	Przygotowanie do zajęć	12	Przygotowanie do egzaminu	30
	Studiowanie literatury	12		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Dr inż. Paweł Prociów			2025	

Architektura systemów komputerowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu
Architektura systemów komputerowych			S1-00-ASK-3 N1-00-ASK-3
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie			
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26	
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14	
Cele kształcenia			
- Zrozumienie podstawowych pojęć i modeli architektury komputerów - Student pozna fundamentalne terminy i koncepcje związane z budową oraz organizacją systemów komputerowych. - Zrozumie różnicę pomiędzy architekturą a organizacją sprzętu. - Poznanie historycznego rozwoju architektur komputerowych - Student prześledzi ewolucję rozwiązań sprzętowych od pierwszych komputerów mainframe do nowoczesnych mikroprocesorów i systemów wieloprocesorowych. - Uświadomi sobie wpływ postępu technologicznego (np. miniaturyzacji tranzystorów) na współczesne komputery. - Analiza i porównanie różnych modeli architektur komputerowych - Student będzie potrafił wyjaśnić różnice między architekturą von Neumanna a Harvardzką oraz między procesorami RISC i CISC. - Oceni zalety i wady wybranych podejść w kontekście zastosowań praktycznych. - Zrozumienie budowy i działania procesorów oraz pamięci komputerowej - Student zdobędzie wiedzę o strukturze procesorów, jednostkach ALU, rejestrach i cyklu rozkazowym. - Pozna hierarchię pamięci oraz jej wpływ na wydajność systemu komputerowego. - Zrozumienie działania systemów wejścia-wyjścia i magistrali - Student pozna zasady funkcjonowania kontrolerów urządzeń, magistrali systemowych i mechanizmów DMA. - Nauczy się analizować przepustowość i wpływ magistrali na całość systemu. - Wprowadzenie do architektur wieloprocesorowych i równoległego przetwarzania danych - Student pozna podstawowe techniki równoległego przetwarzania i problemy synchronizacji. - Zrozumie zastosowania tych architektur w obliczeniach wysokiej wydajności (HPC). - Rozpoznanie trendów rozwojowych w architekturze komputerów - Student zapozna się z nowymi kierunkami, takimi jak komputery kwantowe i architektury neuromorficzne. - Będzie potrafił zidentyfikować potencjalne kierunki rozwoju technologii i ich wpływ na przyszłość informatyki. - Rozwijanie umiejętności praktycznych w zakresie analizy i diagnostyki architektury komputerów - Student nauczy się korzystać z narzędzi symulacyjnych i diagnostycznych w celu analizy działania systemów komputerowych. - Będzie potrafił przeprowadzać testy wydajnościowe i rozwiązywać problemy sprzętowe.			
Wymagania wstępne			
- Podstawowa wiedza z zakresu systemów komputerowych i systemów operacyjnych. - Ogólne pojęcie o budowie i działaniu sprzętu komputerowego			

Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	Student • Zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące architektury komputerów, w tym modele von Neumanna i Harvardzką. • Posiada wiedzę na temat budowy i działania procesorów, pamięci, magistral oraz urządzeń wejścia-wyjścia. • Rozumie różnice między architekturami RISC i CISC oraz ich wpływ na wydajność systemu komputerowego. • Zna koncepcje wieloprocessorowości i równoległego przetwarzania danych. • Rozumie wpływ architektury sprzętowej na działanie systemów operacyjnych i aplikacji.	Wykład	Egzamin	I1P_W06 I1P_W07	P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	Student • Potrafi analizować działanie jednostki centralnej i cykl wykonywania instrukcji maszynowych. • Potrafi wykorzystać narzędzia symulacyjne (np. Logisim, Simulink, emulatory procesorów) do analizy architektury komputerów. • Umie projektować proste układy logiczne wspomagające działanie procesora (ALU, rejestry). • Potrafi ocenić wydajność systemu komputerowego na podstawie analizy architektury i hierarchii pamięci. • Umie zidentyfikować problemy sprzętowe oraz zaproponować ich diagnozę lub rozwiązanie.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	• Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki architektury komputerów	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	• Rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy w zakresie dynamicznie rozwijających się technologii sprzętowych. • Potrafi pracować w zespole przy projektach wymagających analizy i testowania architektury • Ma świadomość etycznych i bezpieczeństwa aspektów projektowania i użytkowania systemów komputerowych				

Opis przedmiotu

Przedmiot Architektura komputerów ma na celu przedstawienie fundamentalnych zasad działania współczesnych systemów komputerowych, począwszy od podstawowych elementów budowy procesora, poprzez organizację pamięci, magistrale systemowe, aż po architekturę wieloprocesorową. Omawiane zagadnienia obejmują zarówno klasyczne modele architektur von Neumanna i Harvardzką, jak i nowoczesne rozwiązania stosowane w komputerach osobistych, serwerach oraz systemach wbudowanych. Kurs kładzie nacisk na zrozumienie powiązań między sprzętem a oprogramowaniem oraz optymalizację działania systemów na poziomie architektury. Przedmiot łączy teorię z praktyką – część laboratoryjna obejmuje analizę rzeczywistych systemów komputerowych, eksperymenty w symulatorach oraz praktyczne zadania związane z konfiguracją i testowaniem komponentów sprzętowych.

Treści kształcenia – wykład

1. Układy kombinacyjne (multiplexer, demultiplexer, dekodery, pamięci ROM, sumatory).
2. Układy sekwencyjne: przerzutniki, rejestry, liczniki.
3. Arytmetyka binarna: reprezentacje, kodowanie, działania, liczby zmiennoprzecinkowe.
4. Wprowadzenie do architektury komputerów – modele obliczeniowe.
5. Historia architektur – generacje komputerów, rozwój mikroprocesorów.
6. Architektura von Neumanna i Harvardzka.
7. Procesory – budowa, ALU, rejestry, cykl rozkazowy.
8. Pamięć komputerowa – hierarchia i rodzaje.
9. Systemy wejścia/wyjścia – magistrale, DMA.
10. RISC vs CISC – ARM, x86.
11. Architektury wieloprocesorowe i równoległe przetwarzanie.
12. Optymalizacja na poziomie architektury (pipelining, superskalarność).
13. Trendy: komputery kwantowe, architektury neuromorficzne, AI w procesorach.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Analiza budowy komputera – identyfikacja komponentów i ich funkcji.
2. Symulacja cyklu rozkazowego procesora.
3. Konfiguracja pamięci podręcznej i analiza wpływu na wydajność.
4. Badanie różnic w wydajności RISC i CISC.
5. Projekt ALU na wyższym poziomie abstrakcji
6. Analiza przepustowości magistrali systemowych.
7. Konfiguracja systemu wieloprocesorowego w środowisku wirtualnym.
8. Testy wydajnościowe systemu z różnymi poziomami pamięci cache.
9. Diagnostyka i rozwiązywanie problemów sprzętowych (symulacje awarii).
10. Prezentacja projektów końcowych – analiza architektury wybranego systemu.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

1. Giovanni De Micheli, "Synteza i optymalizacja układów cyfrowych", WNT - Warszawa 1998
2. D. Patterson, J. Hennessy, Computer Organization and design, Elsevier 2005
3. Linda Null, Julia Lobur Struktura organizacyjna i architektura systemów komputerowych, Helion 2004
4. Tomasz Jasiński, "Architektura systemów komputerowych", PWN, Warszawa 2020.
5. Wiesław Nowak, "Systemy komputerowe. Architektura i organizacja", Helion, Gliwice 2018.
6. Jerzy Kalisz, "Podstawy architektury komputerów", WNT, Warszawa 2017.
7. Jędrzejowicz P. – Architektura komputerów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
8. Mazur Z., Kania D. – Systemy komputerowe: architektura i organizacja. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2020.
9. Nowicki R. – Podstawy architektury systemów komputerowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018.
10. Stallings W. (wyd. polskie) – Architektura i organizacja systemów komputerowych. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015.

Literatura uzupełniająca

1. Eugeniusz Wróbel „Praktyczny kurs asemblera.” Wydanie II –, Helion 2011
2. Andrzej Skorupski "Podstawy techniki cyfrowej
3. David A. Patterson, John L. Hennessy, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", Morgan Kaufmann, 2021.
4. Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin, "Structured Computer Organization", Pearson, 2019.
5. John L. Hennessy, David A. Patterson, "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2017.
6. Hennessy J. L., Patterson D. A. – Computer Architecture: A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann, 6th Edition, 2019.
7. Tanenbaum A. S., Austin T. – Structured Computer Organization. Pearson, 6th Edition, 2019.
8. Stallings W. – Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. Pearson, 10th Edition, 2016.

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład - zaliczenie egzaminu. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: studenci na ostatnich zajęciach oddają projekt, którego tematyka jest zgodna z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3,5	2,2	1,7
na studiach niestacjonarnych	3,5	1,1	1,8

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	87,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	87,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	11
	Przygotowanie do zajęć	5	Przygotowanie do egzaminu	12,5
	Studiowanie literatury	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	20
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do egzaminu	20,5
	Studiowanie literatury	9		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Systemy operacyjne

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Systemy operacyjne			S1-00-SYS-2 N1-00-SYS-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i użytkowaniem systemów operacyjnych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- w zaawansowanym stopniu budowę i działanie systemów komputerowych, operacyjnych organizacji i architektury komputera, sieci komputerowych oraz standardy wytwarzania systemów informatycznych i wybrane normy jakościowe i inżynierskie, związane z jakością oprogramowania - metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych, inżynierii oprogramowania oraz wytwarzania systemów informatycznych i oprogramowania do aplikacji różnego typów np. mobilnych, internetowych, bazodanowych,	Wykład	Kolokwium	I1P_W06 I1P_W07	P6S_WG P6S_WG_inż

	chmurowych, desktopowych oraz gier komputerowych				
umiejętności	- stosować poznane techniki i zagadnienia informatyczne do innowacyjnego wykonywania złożonych i nietypowych zadań oraz problemów informatycznych np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania systemami i sieciami komputerowymi oraz samodzielnie posługiwać się materiałami źródłowymi pozyskanymi z literatury, branżowych czasopism, źródeł internetowych w zakresie analizy i syntezy zawartych w nich informacji oraz poddawać je krytycznej ocenie w odniesieniu do problemów informatycznych - posługiwać się posiadaną wiedzą, aby planować, organizować, realizować prace indywidualne i zespołowe np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania systemami i sieciami komputerowymi, pod nadzorem i samodzielnie, uwzględniając zasady bezpieczeństwa pracy, dostrzegając zagrożenia i stosując metody ich unikania; opierać się na zdobytym doświadczeniu związanym z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich z obszaru ICT - wykorzystać metody, techniki oraz rozwiązania informatyczne do modelowania, zbudowania i wdrożenia całości lub fragmentu systemu informatycznego, z	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązania list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	uwzględnieniem wymaganej specyfikacji, notacji lub narzędzi, analizować wieloaspektowo zakres funkcjonalny i niefunkcjonalny, wymagania biznesowe oraz architekturę systemu informatycznego, a także wykorzystywać praktyczne umiejętności związane z wdrożeniem, administracją i utrzymaniem wybranych systemów, sieci i aplikacji komputerowych. • wykorzystać znajomość technik algorytmicznych i programistycznych do analizowania poprawności i oceny jakości kodu oraz optymalizowania jego złożoności obliczeniowej; dokonywać krytycznej analizy rozwiązań technicznych i informatycznych, a także oceniać te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonywać proste i zaawansowane aplikacje oraz systemy informatyczne lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi z wykorzystaniem nowoczesnej, dostępnej wiedzy informatycznej • stosować wybraną metodę analityczną, planować i organizować pracę - indywidualną oraz zespołową nad zadaniem inżynierskim np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania systemami i sieciami komputerowymi, opracować dokumentację techniczną dotyczącą realizacji inżynierskiego				

	zadania, przygotować treści zawierające omówienie realizacji tego zadania, wykonać eksperyment inżynierski i symulację komputerową, przeprowadzić pomiary i zanalizować wyniki, przedstawić prezentację z wykorzystaniem zaawansowanych technik poświęconą wynikom realizacji zadań inżynierskich				
kompetencji społecznych	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, ciągłego rozwoju zawodowego, poprzez systematyczne doszkącanie się i zasięganie opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów, a także do organizowania, nadzorowania i inspirowania procesu uczenia się innych w celu efektywnego wykorzystania dynamicznie rozwijających się technologii informatycznych	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Celem zajęć jest przedstawienie roli i zadań systemu operacyjnego w oprogramowaniu komputera oraz omówienie zagadnień realizacji — algorytmów, struktur danych i ich implementacji. Prezentowane są techniki zarządzania podstawowymi zasobami sprzętowymi komputera — procesorem, pamięcią operacyjną oraz wirtualną i urządzeniami wejścia-wyjścia — oraz ich wpływ na efektywność funkcjonowania systemu jako całości. W kontekście zarządzania zasobami wprowadzana jest również koncepcja procesu oraz wątku. Następnie omawiana jest koncepcja pliku oraz realizacja systemu plików — warstwy logicznej i fizycznej — wraz z przykładami konkretnych implementacji (CP/M, FAT-12/16/32, ISO 9660, Unix, NTFS). Osobnym zagadnieniem, integralnie związanym z realizacją systemu operacyjnego, jest współbieżność i synchronizacja w znaczeniu koordynacji przepływu sterowania. W kontekście podstawowych problemów synchronizacji, takich jak wzajemne wykluczanie oraz ograniczone buforowanie, omawiane są podejścia do synchronizacji procesów, bazujące na współdzielonych zmiennych, podejścia wspierane przez system operacyjny — semaforey, oraz podejścia wymagające wsparcia w konstrukcjach programowych języków wysokopoziomowych — monitory, regiony krytyczne i spotkania (ang. rendezvous). Następnie realizowane są zadania polegające na zastosowaniu omawianych mechanizmów do rozwiązania klasycznych problemów synchronizacji (problem producenta-konsumenta, czytelników i pisarzy, pięciu filozofów, śpiących fryzjerów itp.). Omawiany jest również problem wynikający z dostępu współbieżnych procesów do zasobów — zakleszczenie oraz podejścia do rozwiązywania tego problemu.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Pierwsze dwa moduły są ogólnym wprowadzeniem, obejmującym takie zagadnienia jak:
 - a. rola i zadania systemu operacyjnego,
 - b. umiejscowienie systemu operacyjnego (w szczególności jądra) w strukturze oprogramowania systemu komputerowego,
 - c. klasyfikacja systemów operacyjnych,
 - d. ogólna zasada działania systemu operacyjnego (sposób przekazywania sterowania do programu jądra),
 - e. koncepcja procesu, zasobu i wątku.
2. Planowanie przydziatu procesora, czyli szeregowania zadań. Pierwszy z modułów rozpoczyna się od omówienia ogólnej koncepcji planowania. Następnie przedstawione są algorytmy planowania z wywłaszczaniem i bez wywłaszczzeń oraz kryteria ich oceny. Poruszany jest też problem szeregowania procesów ograniczonych wejściem-wyjściem. Krótko przedyskutowane są również zagadnienia implementacyjne. Drugi moduł prezentuje rozwiązania w zakresie szeregowania zadań (procesów lub wątków) we współczesnych systemach operacyjnych, czyli tradycyjnym systemie UNIX, systemie Linux oraz systemie Windows.
3. Zarządzanie pamięcią. Pierwszy z modułów koncentruje się na zarządzaniu pamięcią operacyjną, obejmującym: podział pamięci, przydział pamięci oraz transformację adresów, w szczególności w systemie pamięci stronicowanej i segmentowanej. Przy tej okazji omawiane jest zjawisko fragmentacji wewnętrznej i zewnętrznej, a także poruszany jest problem ochrony oraz współdzielenia pamięci. Kilka slajdów poświęcono również tworzeniu obrazu procesu w pamięci. Drugi moduł dotyczy realizacji pamięci wirtualnej. Omawiane jest zjawisko błędu strony, jego obsługa i podstawowe problemy z tym związane, tj. problem wymiany stron i problem wznawiania rozkazów. Większa część modułu poświęcona jest algorytmom wymiany — ich klasyfikacji, działaniu, zastosowaniom oraz zagadnieniom implementacyjnym.
4. Zarządzania urządzeniami wejścia-wyjścia. Moduł rozpoczyna się od przedstawienia klasyfikacji urządzeń wejścia-wyjścia według różnych kryteriów. Następnie omawiana jest struktura mechanizmu obsługi urządzeń wejścia-wyjścia oraz sposoby interakcji jednostki centralnej z takimi urządzeniami. Poruszane są również zagadnienia poprawy efektywności pracy urządzeń poprzez buforowanie i spooling. Na końcu pojawia się wzmianka o tzw. wirtualnym wejściu-wyjściu, które jest wprowadzeniem do następnego bloku modułów, obejmującego system plików.
5. System plików. Pierwszy moduł dotyczy ujęcia systemu plików od strony logicznej, czyli abstrakcyjnego obrazu informacji, przechowywanej i udostępnianej przez system. W zakresie tym mieści się: pojęcie pliku, pojęcie struktury i typu pliku, organizacja logiczna systemu plików (strefy, katalogi), metody dostępu do pliku oraz interfejs operacji plikowych. W drugim module omawiana jest organizacja fizyczna systemu plików, obejmująca przydział bloków dyskowych, zarządzanie wolną przestrzenią oraz implementację katalogu. W module tym poruszane są również zagadnienia przechowywania podręcznego i wynikające stąd ryzyko utraty integralności oraz kwestie synchronizacji współbieżnego dostępu do pliku. Ostatni moduł prezentuje wybrane przykłady konkretnych implementacji systemu plików: CP/M, DOS, ISO 9660, UNIX, NTFS.
6. Przetwarzanie współbieżne i synchronizacja procesów. Pierwszy z modułów omawia te zagadnienia na poziomie architektury, bez istotnego wsparcia ze strony systemu operacyjnego (poza realizacją koncepcji procesu). W zakresie tego modułu mieszczą się więc takie zagadnienia, jak: pojęcie instrukcji atomowej oraz przeplotu, istota synchronizacji oraz poprawność programów współbieżnych (bezpieczeństwo i żywotność). Pojęcia te ilustrowane są przykładowymi rozwiązaniami problemu wzajemnego wykluczania, obejmującymi algorytm Petersona, algorytm Lamporta oraz rozwiązania opierające się na instrukcjach atomowych *test&set* i *exchange*. Drugi z modułów obejmuje mechanizmy synchronizacji wspierane przez system operacyjny lub język programowania wysokiego poziomu:
 - a. semaforey — ich klasyfikację i implementację,
 - b. mechanizmy standardu POSIX — rygle i zmienne warunkowe,
 - c. monitory i regiony krytyczne.

7. Przykłady zastosowania wymienionych mechanizmów pokazano w rozwiązaniach klasycznych problemów synchronizacji: producenta i konsumenta, czytelników i pisarzy, pięciu filozofów, śpiących fryzjerów. 8. Zakleszczenia — opis samego zjawiska (pierwszy moduł) i omówieniu metod przeciwdziałania (drugi moduł). Przedstawione zostały: warunki konieczne zakleszczenia w kontekście zasobów odzyskiwalnych i nieodzyskiwalnych, definicja zakleszczenia, opis stanu systemu na potrzeby analizy zakleszczenia — graf przydziału i graf oczekiwania oraz ich specyficzne własności. Jeżeli chodzi o przeciwdziałanie, omówione zostały następujące podejścia: zapobieganie zakleszczeniom, unikanie zakleszczeń (w tym algorytm bankiera), detekcja stanu zakleszczenia i krótko zasady usuwania.
Treści kształcenia – laboratorium
1. Instalacja systemu operacyjnego wraz z odpowiednim przygotowaniem partycji dysku oraz konfiguracją mechanizmu ładowania (dual boot). 2. Użytkowanie uniksopodobnego systemu operacyjnego. Celem tej części jest opanowanie umiejętności użytkownika systemu poprzez wydawanie poleceń na konsoli jako alternatywy dla intuicyjnego graficznego interfejsu użytkownika. Zaletą takiego podejścia jest możliwość automatyzacji pewnych zadań w trybie wsadowym, dlatego większą część czasu poświęcono na przetwarzanie potokowe oraz tworzenie skryptów powłoki. Poszczególne zajęcia obejmują: a. poruszanie się w systemie — logowanie, pomoc systemowa (man), programy pomocnicze (whatis, whereis, apropos), b. obsługę plików i katalogów — identyfikacja plików w drzewie katalogów (pwd, ls, cd), kopiowanie i usuwanie plików (mv, rm, cp, ln), lokalizowanie plików (find, locate), tworzenie i usuwanie katalogów (mkdir, rmdir), c. obsługę procesów — tworzenie wykazu procesów (ps, pstree, pgrep), zmiana priorytetu (nice, renice), przekazywanie sygnałów (kill), obsługa procesów pierwszo- i drugoplanowych (&, fg, bg), d. potoki i filtry — przekierowanie strumieni standardowych, potoki z użyciem filtrów: cat, head, tail, grep, wc, tr, cut, sort, uniq, e. skrypty powłoki — zmienne lokalne i środowiskowe powłoki, tworzenie skryptów i przekazywanie parametrów, konstrukcje strukturalne w skryptach (pętle i instrukcje warunkowe). 3. a. Usługi jądra uniksopodobnego systemu operacyjnego w programie niskopoziomowym. Celem zajęć jest poznanie zasad korzystania z interfejsu jądra dla programów aplikacyjnych (API) w języku C oraz nabycie umiejętności użycia wybranych funkcji jądra w zakresie: 4. obsługi plików — tworzenie i dostęp do plików (creat, open, close, read, write), 5. obsługi procesów — tworzenie procesów, uruchamianie programów (fork, exec, exit, wait), 6. komunikacji strumieniowej za pośrednictwem łączy — tworzenie potoków i zasady ich użycia w komunikacji między procesami (pipe), 7. obsługi wątków — tworzenie i synchronizacja wątków (pthread_create, pthread_exit, pthread_join, pthread_mutex_lock, pthread_mutex_unlock, pthread_mutex_trylock, pthread_cond_wait, pthread_cond_signal, pthread_cond_broadcast), 8. mechanizmów grupy IPC: a. kolejek komunikatów (msgget, msgsnd, msgrcv, msgctl), b. pamięci współdzielonej (shmget, shmat, shmdt, shmctl), c. semaforów (semget, semop, semctl). 9. Funkcjonowanie omawianych mechanizmów ilustrowane jest krótkimi przykładami programów. Niektóre z nich mają charakter praktyczny, inne mają tylko demonstrować sposób i skutki użycia określonej funkcji lub mechanizmu.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa

1. Negus C., Linux biblia, Helion 2021 2. Chmielewski A., Mrozek I., Bustowska E., Administracja systemami Linux. Programowanie w powłoce bash, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2023 3. Baret D., Linux. Leksykon kieszonkowy. Wydanie II, Helion 2013 4. Tanenbaum A.S., Bos H., Systemy operacyjne. Wydanie V, Helion 2024 5. A. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, <i>Podstawy systemów operacyjnych</i>. WNT, Warszawa 2005. 6. G. Nutt, <i>Operating Systems. A Modern Perspective</i>. wydanie 2, Addison Wesley Longman, Inc., 2002. 7. W. Stallings, <i>Systemy operacyjne</i>. Robomatic, Wrocław 2004. 8. C. Sobaniec, <i>System operacyjny Linux — przewodnik użytkownika</i>. Nakom, Poznań 2002. 9. J. Marczyński, <i>UNIX użytkowanie i administrowanie</i>. wydanie 2, Helion, Gliwice 2000. 10. W. R. Stevens, <i>Programowania w środowisku systemu UNIX</i>. WNT, Warszawa 2002. 11. J. S. Gray, <i>Komunikacja między procesami w Unixie</i>. ReadMe, Warszawa 1998. 12. M. J. Rochkind, <i>Programowanie w systemie Unix dla zaawansowanych</i>	
Literatura uzupełniająca	
1. L. Bic, A. C. Shaw, <i>The Logical Design of Operating Systems</i>. Prentice-Hall Inc., 1988. 2. M. J. Bach, <i>Budowa systemu operacyjnego Unix®</i>. WNT, Warszawa 1995. 3. B. Goodheart, J. Cox, <i>Sekrety magicznego ogrodu. UNIX® System V Wersja 4 od środka</i>. WNT, Warszawa 2001. 4. U. Vahalia, <i>Jądro systemu UNIX®. Nowe horyzonty</i>. WNT, Warszawa 2001. 5. D. A. Solomon, M. E. Russinovich, <i>Microsoft Windows® 2000 od środka</i>. Helion, Gliwice 2003. 6. R. Lowe, <i>Kernel Linux. Przewodnik programisty</i>. Helion, Gliwice 2004. 7. P. Silvester, <i>System operacyjny Unix™</i>. WNT, Warszawa 1990. 8. Z. Królikowski, M. Sajkowski, <i>UNIX dla początkujących i zaawansowanych</i>. Nakom, Poznań 1996. 9. Z. Guźlewski, T. Weiss. <i>Programowanie współbieżne i rozproszone w przykładach i zadaniach</i>. WNT, Warszawa 1993. 10. R. W. Stevens, <i>Programowanie zastosowań sieciowych w systemie Unix</i>. WNT, Warszawa 1995. 11. M. Gabassi, B. Dupouy, <i>Przetwarzanie rozproszone w systemie Unix</i>. Lupus, Warszawa 1995.	
Zasady i warunki zaliczenia:	
Wykład – pierwszy termin - test jednokrotnego wyboru oraz pytania otwarte. Drugi termin - odpowiedź ustna. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium: aktywność na zajęciach, wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami, oddanie sprawozdań z list zadań. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium. Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.	
	uzyskanych w ramach zajęć

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4,5	2,2	2,3	
na studiach niestacjonarnych	4,5	1,1	2,3	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	56	Przygotowanie do kolokwium	12
	Przygotowanie do zajęć	6	Rozwiązywanie list zadań	28,5
	Studiowanie literatury	10		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	18
	Przygotowanie do zajęć	10	Rozwiązywanie list zadań	40,5
	Studiowanie literatury	16		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Sieci komputerowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu			
Sieci komputerowe			S1-00-SKO-3 N1-00-SKO-3			
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski			
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia			
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne			
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie						
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci			
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	28				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14				
Cele kształcenia						
Celem przedmiotu jest przekazanie studentom szczegółowej wiedzy dotyczącej sieci komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem zasady jej działania, budowy, architektury, protokołów, konfiguracji urządzeń sieciowych, planowania adresacji, projektowania topologii logicznej i fizycznej.						
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji	
wiedzy	– objaśnia pojęcia związane z budową sieci komputerowych		Wykład	Egzamin, Udział w laboratoriach	I1P_W06 I1P_W07	P6S_WG P6S_WG_inż
	– zna modele odniesienia sieci komputerowych (OSI i TCP/IP) oraz funkcje poszczególnych warstw					
	– posiada wiedzę na temat wybranych protokołów sieciowych (m.in. Ethernet, IP, TCP, UDP, HTTP, DNS, DHCP, ARP, IMAP, POP3, SMTP)					
	– rozumie zasady adresowania IP (IPv4 i podstawy IPv6)					
	– zna podstawowe urządzenia sieciowe (przełącznik, router, punkt dostępowy) i ich funkcje					
	– objaśnia zasady projektowania i segmentacji sieci lokalnych (LAN)					
	– posiada podstawową wiedzę na temat bezpieczeństwa sieci komputerowych					

umiejętności	– Potrafi zaprojektować i zbudować sieć komputerową – Potrafi zaplanować adresację dla sieci za pomocą techniki VLSM – Analizuje działanie sieci komputerowej przy wykorzystaniu programów Wireshark oraz Cisco Packet Tracer – Potrafi zarządzać siecią komputerową – Potrafi przeprowadzić diagnostykę sieci z wykorzystaniem narzędzi Wireshark, ping, traceroute	Ćwiczenia laboratoryjne	Udział w laboratoriach i zaliczenie zadania końcowego	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6U_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki sieci komputerowych – Potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione zadanie – Potrafi pracować w zespole przy projektowaniu, konfiguracji i testowaniu sieci komputerowych	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Studenci poznają zasadę działania sieci komputerowych. Poznają modele TCP/IP oraz ISO. Studenci zapoznają się w wybranych protokołami wykorzystywanymi we współczesnym Internecie. Uczą się konfigurować urządzenia sieciowe, takiej jak przełączniki i routery. W ramach przedmiotu zapoznają się z etapami projektowanie sieci komputerowej i planowania adresacji

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do sieci komputerowych.
 Konfiguracja systemu operacyjnego Cisco IOS.
 Modele warstwowe
 Warstwa fizyczna
 Systemy liczbowe
 Warstwa łącza danych
 Warstwa sieci
 Adresowanie
 Tworzenie i testowanie sieci – studium przypadku
 Warstwa transportowa i warstwa aplikacji
 Podstawy bezpieczeństwa
 Planowanie adresacji – zadanie integrujące umiejętności

Treści kształcenia – laboratorium

Konfigurowanie sieciowego systemu operacyjnego Budowanie prostej sieci Łączenie dwóch sieci LAN Systemy liczbowe Odczytywanie adresów MAC w urządzeniach sieciowych Przeglądanie tablic routingu hosta Budowanie sieci z routerem i przełącznikiem Adresowanie IPv4 i IPv6 Planowanie małej topologii przy wykorzystaniu techniki VLSM Projektowanie podsieci LAN i WAN Używanie programu Wireshark do obserwacji działania protokołu TCP i DNS			
Treści kształcenia – e-learning			
Literatura podstawowa			
Ross Kurose, Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion, Gliwice 2023 Adam Józefiok, CCNA 200-301-: zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Helion, Gliwice 2020			
Literatura uzupełniająca			
www.netacad.com www.wireshark.org			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład Termin I ma formę testu jednokrotnego wyboru, termin II (poprawkowy) składa się z 5 pytań otwartych (może być również zadanie z adresacji). Egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium Udział w zajęciach – dopuszczalne są dwie nieobecności (usprawiedliwione). Oddanie sprawozdań cząstkowych (nie są na ocenę) Na ostatnich zajęciach studenci wykonują samodzielnie zadanie zaliczeniowe obejmujące wiedzę z ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym

na studiach stacjonarnych	4	2,2	2,0	
na studiach niestacjonarnych	4	1,1	2,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	56	Przygotowanie do egzaminu	18
	Przygotowanie do zajęć	20		
	Studiowanie literatury	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do egzaminu	26
	Przygotowanie do zajęć	36		
	Studiowanie literatury	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Dr inż. Tomasz Długosz			2025	

Inżynieria oprogramowania

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynieria oprogramowania			S1-00-INO-4 N1-00-INO-4		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej dotyczącej procesów oraz metodologii tworzenia oprogramowania. Uczestnicy kursu zapoznają się z kluczowymi koncepcjami inżynierii oprogramowania, w tym cyklem życia oprogramowania, analizą wymagań, projektowaniem systemów, programowaniem, testowaniem oraz utrzymywaniem aplikacji.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna charakterystykę wybranych technologii i narzędzi inżynierii oprogramowania - Zna notację UML oraz reguły jej stosowania - Zna język modelowania ograniczeń OCL - Zna modele cyklu życia oprogramowania - Zna metody analizy wymagań - Zna metody inżynierii wymagań - Zna dobre praktyki w inżynierii oprogramowania	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG_inż
umiejętności	- Korzysta ze środowiska programistycznego wspierającego tworzenie oprogramowania (np. Visual Paradigm) - Postępuje się metodami analizy wymagań w celu wykonania projektu aplikacji webowej	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Postępuje się notacją UML w celu modelowania poszczególnych etapów projektowania oprogramowania - Postępuje się językiem OCL w celu formalnego definiowania ograniczeń biznesowych - Postępuje się metodami inżynierii wymagań - Potrafi samodzielnie zamodelować system informatyczny rozwiązujący zdefiniowany problem biznesowy				
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki inżynierii oprogramowania - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. Bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji realizującej daną potrzebę biznesową - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go - Potrafi przyjąć odpowiedzialność za jakość przygotowanych modeli UML oraz ich dokumentację w tworzonej projekcie systemu	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami inżynierii oprogramowania, analizy wymagań oraz dobrymi praktykami projektowania skalowalnej architektury oprogramowania.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Rola wytwarzania oprogramowania we współczesnym świecie, wizja projektu informatycznego. Modele cyklu życia oprogramowania. 2. Definiowanie założeń projektowych, inżynieria wymagań. 3. Wymagania funkcjonalne, niefunkcjonalne i biznesowe. 4. Wymagania z punktu widzenia użytkownika. Definiowanie wymagań biznesowych. Pozyskiwanie wymagań. 5. Prototypowanie i walidacja wymagań. Narzędzia inżynierii wymagań. 6. Architektury oprogramowania (w tym wzorce projektowe i strukturalne). Podstawy czystej architektury. 7. Ogólne cechy dobrego kodu. Zasady SOLID oraz DRY. 8. Cechy rzetelności systemu. Testowanie i refaktoryzacja oprogramowania. 9. Inżynieria dostępności i niezawodności. Inżynieria bezpieczeństwa i odporności oprogramowania. 10. Zaawansowana inżynieria oprogramowania i systemów. 11. Zarządzanie oprogramowaniem. 12. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					

1. Wprowadzenie do zajęć. Instalacja oprogramowania. 2. Wprowadzenie do notacji UML. 3. Rozpoczęcie tworzenia projektu zaliczeniowego. Przygotowanie dokumentu wizji systemu w oparciu o wycinek rzeczywistości opisany w instrukcji laboratoryjnej. 4. Wprowadzenie do języka OCL. 5. Przygotowanie listy wymagań funkcjonalnych i нефункциональных oraz ich wstępne sformalizowanie w języku OCL. 6. Przygotowanie diagramu przypadków użycia zgodnego z notacją UML zgodnego z przygotowaną wcześniej dokumentacją. 7. Opracowanie diagramu klas uwzględniającego zależności między klasami zgodnego z przygotowaną wcześniej dokumentacją. 8. Zaprojektowanie diagramu encji wraz z zależnościami między nimi zgodnego z przygotowaną wcześniej dokumentacją. 9. Zdefiniowanie procedur testowych zawierających testy jednostkowe, integracyjne oraz akceptacyjne. 10. Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu uwzględniającego wszystkie opracowane artefakty i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.			
Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
Anaya M., Czysty kod w Pythonie. Twórz wydajny i łatwy w utrzymaniu kod. Wydanie II, Helion 2022 Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020			
Literatura uzupełniająca			
Rother K., Python dla profesjonalistów. Debugowanie, testowanie i utrzymywanie kodu, Helion 2017 Wiegiers K.E, Specyfikacja oprogramowania. Inżynieria wymagań. Wydanie III, Helion 2014			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium – na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji realizujący wybraną potrzebę biznesową, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym

na studiach stacjonarnych	3,5	2,2	1,8	
na studiach niestacjonarnych	3,5	1,1	1,8	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	87,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	87,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	56	Wykonanie projektu	14,5
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	5
	Studiowanie literatury	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	28,5
	Przygotowanie do zajęć	12	Przygotowanie do kolokwium	10
	Studiowanie literatury	9		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Kamil Kanclerz			2025	

Algorytmy i struktury danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Algorytmy i struktury danych			S1-00-ALS-1 N1-00-ALS-1		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	pierwszy		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24	24			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	12			
Cele kształcenia					
Poznanie podstawowych koncepcji abstrakcyjnych typów danych oraz dynamicznych struktur danych oraz umiejętność ich rozumienia i implementacji. Zrozumienie metod oceny i porównywania algorytmów pod względem efektywności oraz zdobycie wiedzy o podstawowych algorytmach z różnych obszarów zastosowań i ich dobieraniu do konkretnych problemów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Wymienia i opisuje klasyczne algorytmy w informatyce. - Zna i objaśnia metody efektywnego projektowania algorytmów: dziel i zwyciężaj, metody zachłanne, programowanie dynamiczne, rekurencja - Wymienia i opisuje typy i struktury danych. Dobiera odpowiednią metodę algorytmiczną i struktury danych. Potrafi wskazać wady i zalety stosowania dynamicznych struktur danych. Zna metody kodowania, szyfrowania danych i ich kompresji - Opisuje metody weryfikacji oraz oceny efektywności wybranego algorytmu	Wykład Dyskusja	Sprawdzanie rozwiązań zadań, które studenci otrzymują po każdych zajęciach. Egzamin – (pisemny, ustny)	I1P_W07	P6S_WG

umiejętności	– Potrafi opisać problem za pomocą specyfikacji; zapisać algorytm w postaci schematu lub listy kroków – Dokonuje analizy efektywności i poprawności algorytmów rozwiązujących konkretne zadanie – Potrafi rozwiązać klasyczne problemy informatyczne za pomocą odpowiednio dobranych algorytmów i struktur danych – Umie zastosować dynamiczne struktury danych – Umie w pracy zespołowej poznawać i stosować nowe rozwiązania	Ćwiczenia Praca zespołowa	Rozwiązywanie zadań Samodzielne przygotowanie, prezentowanie wybranych algorytmów Przygotowanie w zespole prezentacji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU P6U_UO
kompetencji społecznych	- Przy rozwiązywaniu problemów programistycznych potrafi współpracować w zespole	Praca zespołowa	Ocena aktywności studenta podczas zajęć	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

AiSD rozwijają umiejętności kreatywnego rozwiązywania problemów algorytmicznych i doboru odpowiednich struktur danych. Bazuje na solidnych podstawach informatyki.

Treści kształcenia – wykład

1. Funkcje całkowitoliczbowe, arytmetyka modularna, operacje sufit, podłoga.
2. Zagadnienie złożoności i poprawności; złożoność pamięciowa, złożoność czasowa, niezmiennik pętli.
3. Asymptotyka funkcji liczbowych w zastosowaniu do szacowania złożoności czasowej algorytmów.
4. Podstawowe metody projektowania algorytmów; metoda dziel i zwyciężaj, metoda wstępująca i zstępująca.
5. Algorytmy sortowania: sortowanie przez wstawianie, wybór, bąbelkowe, przez scalanie, szybkie, Countsort, Radixsort, Bucketsort.
6. Stosy, kolejki, listy; pojęcie zbioru dynamicznego, implementacja stosu, kolejki i operacje na nich.
7. Grafy: definicje i przykłady, stopień wierzchołka, drogi i cykle, grafy spójne; reprezentacja grafów.
8. Przykłady wykorzystania struktur dynamicznych; przeszukiwanie grafu wszerek, przeszukiwanie grafu w głąb.
9. Metoda najkrótszej ścieżki (algorytm Dijkstry i Bellmana-Forda).
10. Kopce binarne typu min i max, przywracanie własności kopca binarnego, sortowanie przez kopcowanie, kolejki priorytetowe; Implementacja kolejki priorytetowej za pomocą kopca binarnego.
11. Hash; adresowanie bezpośrednie, tablice z haszowaniem, metoda łańcuchowa, adresowanie otwarte, funkcje haszujące, haszowanie doskonałe.
12. Metoda zachłanna: minimalne drzewa rozpinające (algorytm Prima, algorytm Kruskala), algorytm Huffmana (kompresja danych).
13. Programowanie dynamiczne: m.in. problem plecakowy, znajdowanie najdłuższego wspólnego podciągu

Treści kształcenia – ćwiczenia

1. Funkcje całkowitoliczbowe, arytmetyka modularna, operacje sufit, podłoga.
2. Reszta w dzieleniu liczb całkowitych. Wyznaczanie części całkowitej (zaokrąglenie w dół lub w górę).
3. Problem – specyfikacja – algorytm. Zdefiniować problem – używając przykładów i analogii – wyjaśnić logikę i intuicję; przedstawić np. pseudokod.
4. Efektywność algorytmów wykorzystujących podstawowe struktury danych - tablice.
5. Reprezentacja danych – reprezentacja liczb, obrazów/grafiki, dźwięku.
6. Rekurencja - jak korzystać z tego co już znamy lub jak „zrzucić robotę” na komputer; jedna z najważniejszych technik projektowania i zapisywania rozwiązań.
7. Czy algorytm jest zbyt kosztowny? – miary złożoności rozmiaru pamięci i czasu wykonania. Odkrycie zależności, czasowej i pamięciowej, algorytmu od rozmiaru danych. Analizowanie algorytmów pod kątem tej zależności – przewidywanie wydajności algorytmów; porównywanie algorytmów np. sortowania- wybieranie właściwego algorytmu dla specyficznych zbiorów danych.
8. Jak stosować algorytmy porządkowania w codziennych zadaniach jak i w zaawansowanych problemach obliczeniowych. Przedstawienie takich problemów/zadań.
9. Jakie operacje można wykonać – jak działają – struktury danych – kiedy ich używać.
10. Konstruowanie efektywnych algorytmów metodą: dziel i zwyciężaj (divide and counter), zachłanną, programowania dynamicznego.
11. Nabywanie umiejętności rozwiązywania problemów stosując różne podejścia; umiejętność praktycznego zastosowania algorytmów i struktur danych w realnych problemach.
12. Kiedy stosowanie haszowania jest efektywniejsze niż sortowanie?
13. Operacje Union-Find na zbiorach; ich wykorzystanie np. w algorytmie MST.
14. Kolejka priorytetowa – jej realizacja za pomocą kopca (heap) i jej wykorzystanie w algorytmach np. najkrótszej ścieżki; kompresji.
15. Grafy i ich reprezentacja – dobór reprezentacji (adjacency matrix; incidence matrix, adjacency lists) uzależniony od zbioru danych.
16. Przedstawienie przykładów problemów wykorzystujących grafy w algorytmach rozwiązujących te problemy.
17. Szyfrowanie i liczby pierwsze.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

Wróblewski P., Algorytmy w Pythonie, Helion, 2022.
 Banachowski L., Diks K., Rytter W., Algorytmy i struktury danych, PWN 2020
 Cormen T.H., Algorytmy bez tajemnic, Helion 2013
 Sysło M.M., Algorytmy, Helion, 2017
 Materiały dostarczone przez prowadzącego

Literatura uzupełniająca

Sysło M.M., Piramidy, szyszki i inne konstrukcje algorytmiczne, Helion 2015.
 Bhargava A., Algorytmy: ilustrowany przewodnik.
 Wróblewski P., Algorytmy Tablice informatyczne, Helion, 2020.
 Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Wprowadzenie do algorytmów, PWN, 2012
 MacCormick J., Nine Algorithms That Changed the Future, Princeton 2013.
 Wirth N., Algorytmy + struktury danych = programy, WNT, 2001.

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – egzamin. Egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ćwiczenia: opracowanie rozwiązań z wykonanych zadań – zadania polegają na odpowiednim doborze algorytmów do rozwiązania konkretnego problemu informatycznego, oceny ich poprawności i efektywności.

Na ocenę dostateczną rozwiązanie musi być logiczne, spójne, napisane z wykorzystaniem właściwych technik.

Dopuszczalne są błędy, które student potrafi poprawić po konsultacji z prowadzącym.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z ćwiczeń i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z ćwiczeń.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,2	2,0	
na studiach niestacjonarnych	4	1,1	2,0	
łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	48	Przygotowanie do egzaminu	26
	Rozwiązywanie zadań	20		
	Studiowanie literatury	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Przygotowanie do egzaminu	34
	Rozwiązywanie zadań	32		
	Studiowanie literatury	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Dr Ewa Gurbiel			2025	

Bazy danych I

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Bazy danych I			S1-00-BAD1-2 N1-00-BAD1-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie z charakterystyką technologii baz danych oraz wykształcenie umiejętności operowania we współczesnych środowiskach bazodanowych, projektowania struktury bazy danych i zadawanie wydajnych zapytań do bazy danych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna podstawy technologii stosowanych w systemach baz danych. - Zna i rozumie relacyjny model organizacji danych, model związków encji oraz transformację między nimi. - Zna składnię i semantykę języka zapytań SQL w wybranym zakresie.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W07	P6U_W P6S_WG
umiejętności	- Tworzy model danych za pomocą wybranego narzędzia. - Analizuje zależności i powiązania między danymi zorganizowanymi w relacje. - Korzysta z języka zapytań w celu wykonania operacji definiowania, wyszukiwania, wstawiania, modyfikacji i usuwania danych.	Ćwiczenia laboratoryjne	Rozwiązania list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego rozwoju zawodowego w dziedzinie baz danych oraz konieczności	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	bezustannego podnoszenia swoich kompetencji. - Samodzielnie rozwiązuje zadania z zakresu baz danych.				
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza do technologii baz danych, umożliwia zapoznanie się z modelem danych powszechnie stosowanym we współczesnych systemach bazodanowych oraz wykształcenie umiejętności postępowania się językiem zapytań SQL.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do technologii baz danych 2. Relacyjny model danych 3. Algebra relacji w bazach danych 4. Integralność i poziomy normalizacji bazy danych 5. Modelowanie struktury bazy danych, diagramy ERD 6. Język zapytań SQL 7. Definiowanie struktury bazy danych z wykorzystaniem podzbioru języka SQL DDL 8. Operacje na danych w bazie danych z wykorzystaniem podzbioru języka SQL DML 9. Model transakcyjny 10. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Zapoznanie z wybranym silnikiem bazy danych 2. Modelowanie struktury bazy danych 3. Podstawowe elementy języka zapytań SQL 4. Definiowanie struktury bazy danych z wykorzystaniem podzbioru języka SQL DDL 5. Operacje na danych w bazie danych z wykorzystaniem podzbioru języka SQL DML 6. Wykorzystywanie wybranych funkcji wierszowych i agregujących języka SQL 7. Podzapytania zagnieżdżone w języku SQL 8. Transakcje i widoki 9. Procedury składowane i wyzwalacze					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Elmasri R., Navathe S.B., Wprowadzenie do systemów baz danych. Wydanie VII, Helion 2019 Rockoff L., Język SQL. Przyjazny podręcznik. Wydanie III, Helion 2022 Pękala B., Bazy danych: teoria i praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego 2015 Hernandez M. J., Projektowanie baz danych: przewodnik krok po kroku, Helion 2014 Rogulski M., Bazy danych dla studentów: podstawy projektowania i języka SQL, WITKOM 2012 Campbell L., Majors C., Inżynieria niezawodnych baz danych: projektowanie systemów odpornych na błędy, Helion 2018					
Literatura uzupełniająca					
Alapati S., Kuhn D., Padfield B., Oracle Database 12c. Problemy i rozwiązania, Helion 2014 Garcia-Molina H., Ullman J.D., Widom J., Implementacja systemów baz danych, WNT, 2003 Dokumentacja MS SQL Server: https://learn.microsoft.com/pl-pl/sql/sql-server/?view=sql-server-ver16					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład - zaliczenie kolokwium. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: aktywność na zajęciach, wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium.

Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,5	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	56	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	4		
	Samodzielne rozwiązywanie zadań	8		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	19
	Studiowanie literatury	8		
	Samodzielne rozwiązywanie zadań	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	

dr inż. Arkadiusz Bukowiec	2025

Bazy danych II

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Bazy danych II			S1-00-BAD2-3 N1-00-BAD2-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie z zaawansowanymi technologiami baz danych oraz wykształcenie umiejętności operowania we różnorodnych środowiskach bazodanowych, projektowania struktury bazy danych, zadawania złożonych i wydajnych zapytań do wielu bazy danych oraz zarządzanie dostępem do bazy danych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna technologie stosowane w systemach baz danych. - Zna i rozumie relacyjny model organizacji danych i model związków encji. - Zna model polityki prywatności wybranego silnika bazy danych - Zna koncepcję połączonych serwerów baz danych - Zna składnię i semantykę języka zapytań SQL w zakresie umożliwiającym tworzenie złożonych zapytań.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W07	P6U_W P6S_WG
umiejętności	- Potrafi zainstalować i skonfigurować na podstawie zebranych wymagań serwer wybranego silnika bazy danych, - Potrafi zaprojektować i wdrożyć na serwerze bazy danych, z wykorzystaniem wybranego narzędzia albo języka SQL, politykę uprawnień.	Ćwiczenia laboratoryjne	Rozwiązania list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Korzysta z języka zapytań w celu wykonania operacji na wielu bazach danych jednocześnie.				
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego rozwoju zawodowego w dziedzinie baz danych oraz konieczności bezustannego podnoszenia swoich kompetencji. - Samodzielnie rozwiązuje zadania z zakresu baz danych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot rozszerza wiedzę z zakresu technologii baz danych. Student nabywa płynnych umiejętności posługiwania się złożonymi zapytaniami w języku SQL, zdobywa wiedzę z zakresu zarządzania serwerem baz danych oraz umiejętności związaną z jednoczesną pracą z kilkoma serwerami baz danych.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Instalacja i konfiguracja serwera baz danych 2. Fizyczna organizacja plików serwera baz danych 3. Zarządzanie dostępem do bazy danych 4. Dostęp do serwera baz danych z wykorzystaniem ODBC i OLE DB 5. Koncepcja połączonych serwerów SQL 6. Tworzenie zaawansowanych zapytań z wykorzystaniem języka SQL 7. Tworzenie zapytań do wielu źródeł danych z wykorzystaniem języka SQL 8. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Instalacja i konfiguracja wybranego silnika bazy danych 2. Konfiguracja bazy danych z uwzględnieniem fizycznej organizacji plików na serwerze 3. Projekt i implementacja polityki uprawnień 4. Konfiguracja źródeł danych ODBC 5. Tworzenie połączonych serwerów SQL 6. Zaawansowane zapytania w języku SQL 7. Zapytania do wielu źródeł danych w języku SQL					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Elmasri R., Navathe S.B., Wprowadzenie do systemów baz danych. Wydanie VII, Helion 2019 Rockoff L., Język SQL. Przyjazny podręcznik. Wydanie III, Helion 2022 Pękala B., Bazy danych: teoria i praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego 2015 Hernandez M. J., Projektowanie baz danych: przewodnik krok po kroku, Helion 2014 Rogulski M., Bazy danych dla studentów: podstawy projektowania i języka SQL, WITKOM 2012 Campbell L., Majors C., Inżynieria niezawodnych baz danych: projektowanie systemów odpornych na błędy, Helion 2018					
Literatura uzupełniająca					
Alapati S., Kuhn D., Padfield B., Oracle Database 12c. Problemy i rozwiązania, Helion 2014 Garcia-Molina H., Ullman J.D., Widom J., Implementacja systemów baz danych, WNT, 2003 Dokumentacja MS SQL Server: https://learn.microsoft.com/pl-pl/sql/sql-server/?view=sql-server-ver16 MySQL 9.3 Reference Manual: https://dev.mysql.com/doc/refman/9.3/en/					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład - zaliczenie kolokwium. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: aktywność na zajęciach, wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium.

Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	4		
	Samodzielne rozwiązywanie zadań	9		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	19
	Studiowanie literatury	8		
	Samodzielne rozwiązywanie zadań	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	

dr inż. Arkadiusz Bukowiec	2025

Grafika komputerowa

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Grafika komputerowa			S1-00-GRK-2 N1-00-GRK-2		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów	drugi		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z metodami tworzenia grafiki rastrowej i wektorowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Objasnia pojęcia związane z grafiką komputerową - Opisuje zastosowanie rodzajów grafiki komputerowej i nie ma problemu z jej tworzeniem przy użyciu programów Adobe - oprogramowania do tworzenia obrazów graficznych	Prezentacja Wykład	Kolokwium	I1P_W07	P6S_WG
umiejętności	- Potrafi wykonać i przekształcić rastrowy obraz graficzny - Potrafi wykonać i przekształcić wektorowy obraz graficzny - Potrafi wykonać projekty przy użyciu narzędzia Figma - Potrafi i rozumie sposoby formatowania tekstu i rozumie jego zastosowania - Potrafi wykorzystać metody i narzędzia grafiki komputerowej oraz techniki multimedialne w procesie	Ćwiczenia laboratoryjne	Projekty zaliczające	I1P_U09	P6S_UW P6S_UW_inż

	projektowania grafiki użytkowej, inżynierskiej, wizualizacji i analizie danych				
kompetencji społecznych	– Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i rozwoju w zakresie znajomości oprogramowania komputerowego – Rozumie potrzebę poszerzania swoich kompetencji w dziedzinie technologii informacyjnych	Prezentacja multimedialna Dyskusja	Prezentacja multimedialna / Power Point Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Celem przedmiotu jest nauka tworzenia grafiki rastrowej, wektorowej oraz edytora testowego. Studenci będą korzystali z oprogramowania pakietu Adobe oraz z darmowego narzędzia - Figma.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do grafiki komputerowej: - o Historia grafiki komputerowej - o Definicja i znaczenie grafiki komputerowej w różnych dziedzinach (multimedia, gry, animacje, design, nauka, biznes, sztuka) - o Przegląd podstawowych pojęć: bitmapy, wektory, modele 2D i 3D Teoria kolorów i podstawy projektowania graficznego: - o Zasady doboru kolorów (teoria barw, palety kolorystyczne, koło kolorów) - o Typografia w grafice komputerowej (rodzaje czcionek, zasady stosowania) - o Kompozycja i układ w projektowaniu (zasady: symetria, równowaga, kontrast) Przegląd narzędzi i oprogramowania: - o Omówienie podstawowych programów graficznych (Adobe) - o Narzędzia do tworzenia grafiki rastrowej i wektorowej - o Różnice między grafiką rastrową a wektorową Techniki edycji i przetwarzania obrazu: - o Edycja i retusz zdjęć cyfrowych - o Praca z warstwami, maskami i filtrami - o Tworzenie grafiki na potrzeby druku (rozmiary plików, rozdzielczości, formaty plików) Projektowanie interfejsów użytkownika (UI) i doświadczeń użytkownika (UX): - o Podstawy projektowania interfejsów (kompozycja, użyteczność, responsywność) - o Zasady projektowania graficznego dla aplikacji mobilnych i stron internetowych - o Prototypowanie i testowanie interfejsów (narzędzie: Figma) Grafika na potrzeby sieci: - o Formatowanie plików graficznych na potrzeby sieci (JPEG, PNG, SVG, GIF) - o Kompresja i optymalizacja grafiki - o Zagadnienia związane z rozdzielczością i jakością obrazu w kontekście webowym Praktyczne aspekty pracy grafika: - o Zarządzanie projektami graficznymi (brief, praca z klientem, feedback) - o Współpraca w zespole (designerzy, programiści, marketingowcy) - o Prawo autorskie i licencjonowanie grafik Trendy w grafice komputerowej (sztuczna inteligencja, nowe technologie) Podsumowanie i analiza projektów graficznych: - o Ocena i krytyka projektów graficznych (samokrytyka, feedback grupowy) - o Przegląd case studies ze świata designu - o Tworzenie portfolio graficznego Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe					
Treści kształcenia – laboratorium					

1. Wprowadzenie do narzędzi graficznych:

- a. Ćwiczenie wstępne: zapoznanie się z interfejsem programów graficznych (Adobe Photoshop, Illustrator, GIMP).
- b. Tworzenie prostych kształtów i form graficznych w grafice rastrowej i wektorowej.
- c. Ćwiczenia nawigacji po warstwach, używanie podstawowych narzędzi (pędzel, zaznaczenia, narzędzia wektorowe).

2. Ćwiczenia z teorii kolorów i podstaw projektowania:

- a. Praktyczne zastosowanie koła kolorów: tworzenie harmonijnych palet barw do wykorzystania w projektach graficznych.
- b. Dobór odpowiedniej typografii i jej zastosowanie w małych projektach graficznych (np. baner reklamowy, plakat).
- c. Projektowanie prostych układów graficznych z uwzględnieniem zasad kompozycji i równowagi wizualnej.

3. Edycja i przetwarzanie obrazu w grafice rastrowej:

- a. Praca z narzędziami do edycji obrazów: poprawa kontrastu, jasności i koloru zdjęcia.
- b. Retusz zdjęć – usuwanie niedoskonałości, korekta perspektywy i kompozycja.
- c. Tworzenie fotomontaży – łączenie wielu obrazów, używanie masek i filtrów do uzyskania spójnych kompozycji.

4. Tworzenie grafiki wektorowej:

- a. Rysowanie i modyfikacja wektorowych kształtów – ćwiczenia z narzędziami pióra i kształtów.
- b. Projektowanie ikon i prostych ilustracji wektorowych.
- c. Praca z krzywymi Béziera oraz operacje na ścieżkach (np. zaawansowane kształty, ikonografia).

5. Projekty graficzne na potrzeby druku:

- a. Projektowanie wizytówek, ulotek i plakatów z użyciem zasad typografii, teorii kolorów i układów graficznych.
- b. Przygotowanie plików do druku: konwersja do CMYK, ustawienia rozdzielczości i marginesów.
- c. Eksportowanie projektów do formatów odpowiednich do druku (PDF, TIFF).

6. Tworzenie grafiki na potrzeby sieci:

- a. Projektowanie grafik do stron internetowych, blogów i mediów społecznościowych (banery, posty, tła).
- b. Optymalizacja rozmiaru plików graficznych, eksportowanie do odpowiednich formatów (JPEG, PNG, GIF).
- c. Tworzenie prostych animacji wektorowych i GIF-ów do użytku na stronach internetowych.

7. Projektowanie interfejsów użytkownika (UI):

- a. Ćwiczenie z projektowania prostego interfejsu aplikacji mobilnej lub strony internetowej z uwzględnieniem zasad użyteczności.
- b. Tworzenie prototypów interfejsów w narzędziach takich jak Figma.
- c. Testowanie i optymalizacja projektu interfejsu pod kątem użyteczności i estetyki.

8. Branding i identyfikacja wizualna:

- a. Projektowanie logo dla wymyślonej marki, z wykorzystaniem zasad prostoty i rozpoznawalności.
- b. Tworzenie materiałów identyfikacji wizualnej – wizytówki, papier firmowy, materiały promocyjne.
- c. Ćwiczenie w budowaniu spójnego systemu wizualnego na przykładzie case study.

9. Prezentacja i ocena projektów:

- a. Przygotowanie i prezentacja finalnych projektów (wizytówki, banery, logo) do oceny przez wykładowcę i grupę.
- b. Feedback i analiza krytyczna projektów graficznych z naciskiem na zastosowanie teorii w praktyce.
- c. Budowanie osobistego portfolio graficznego – wybór najlepszych prac, organizacja i prezentacja.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

Glitschka V., Grafika wektorowa: szkolenie podstawowe, Helion 2012
Heller Steven Anderson Gail, Szkoła projektowania graficznego. Zasady i praktyka, nowe programy i technologie, Wydawnictwo Arkady 2025
Andrew Faulkner, Conrad Chavez, Adobe Photoshop CC/CC PL. Oficjalny podręcznik, Helion 2016
Wood B., Adobe Illustrator CC/CC PL: oficjalny podręcznik, Helion 2016
Materiały dostarczone przez prowadzącego

Literatura uzupełniająca

Chavez C., Adobe Photoshop Classroom in a Book (2023 release), Adobe Press 2022
Williams R., Non-Designer's Design Book, The 4th Edition, Peachpit Press 2014

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – udział w wykładach jest zalecany, ponieważ tematy są powiązane z projektami realizowanymi na laboratoriach. Zaliczenie na podstawie kolokwium. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – oceniane będą:

- aktywność i przygotowanie do zajęć (zakłada się znajomość materiału teoretycznego z wykładów),
- zaangażowanie w realizację projektów praktycznych.

Warunkiem zaliczenia jest aktywne uczestnictwo w laboratoriach oraz wykonanie zadań projektowych obejmujących całość materiału.

Realizowanie zadań będzie podlegało ocenie w poniższej skali:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Procenty używane są do określenia jak bardzo oddana praca spełnia wytyczne zadania. Ocena z laboratorium jest wyliczana jako średnia arytmetyczna ocen ze zrealizowanych projektów praktycznych.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektów	14
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	2
	Studiowanie literatury	2		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektów	29
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	5
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Agnieszka Sztandera-Staszewska, mgr Anastasiia Tynnyk			2025	

Metodyka i zarządzanie projektami informatycznymi

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Metodyka i zarządzanie projektami informatycznymi			S1-00-MZP-7 N1-00-MZP-7		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami oraz definicjami związanymi z zarządzaniem projektami. Studenci nauczą się rozróżniać cykl życia projektu i jego etapy, a także poznają rolę interesariuszy oraz ograniczenia projektowe. Kurs umożliwi zrozumienie różnych metodyk zarządzania, w tym kaskadowych i zwinnych, oraz ich zastosowania w praktyce IT. Uczestnicy rozwiną umiejętność planowania harmonogramu i budżetu, a także poznają narzędzia wspierające zarządzanie projektami IT. Ważnym celem jest również nabycie wiedzy o standardach i normach międzynarodowych, np. ISO, PMI czy PRINCE2. Ostatecznie studenci będą przygotowani do analizy wymagań biznesowych i technicznych oraz zarządzania wdrożeniem projektów informatycznych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Student zna podstawowe pojęcia i cykl życia projektu, a także ograniczenia projektowe i rolę interesariuszy.	Prezentacja Wykład	Kolokwium	I1P_W08 I1P_W09	P6U_W P6S_WK P6S_WK_inż
	– Rozróżnia metodyki zarządzania projektami IT (kaskadowe, zwinne, mieszane) oraz rozumie ich zastosowanie.				
	– Posiada wiedzę o normach i standardach międzynarodowych (ISO, PMI, PRINCE2, ITIL, CMMI) oraz certyfikatach branżowych.				
umiejętności	– Potrafi przeprowadzić analizę wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych z	Ćwiczenia praktyczne Ćwiczenia laboratoryjne	Case studies, symulacje	I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK

	wykorzystaniem modelu FURPS. – Umie planować harmonogram i budżet projektu oraz stosować narzędzia do zarządzania zadaniami i sprintami. – Wykorzystuje w praktyce metodyki zwinne, w tym SCRUM, do symulacji pracy projektowej i szacowania zadań.				
kompetencji społecznych	– Student rozumie znaczenie komunikacji i współpracy w zespole, także rozproszonym. – Potrafi identyfikować i uwzględniać potrzeby interesariuszy oraz biznesu w projektach IT. – Jest świadomy roli etycznej, odpowiedzialności i konieczności zarządzania zmianą i ryzykiem w projektach informatycznych.	Prezentacja Dyskusja	Aktywność na zajęciach, praca w grupach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot obejmuje zarówno teorię, jak i praktykę zarządzania projektami informatycznymi. Na wykładach omawiane są definicje, metodyki oraz narzędzia wykorzystywane w zarządzaniu projektami IT, ze szczególnym uwzględnieniem podejścia zwinnego i frameworku SCRUM. Laboratoria pozwalają studentom na przeprowadzenie symulacji pracy w zespole projektowym z użyciem narzędzi takich jak Jira czy Confluence. Ważnym elementem są także case studies oraz gry dydaktyczne, które umożliwiają zastosowanie zdobytej wiedzy w praktyce. Zajęcia przygotowują do świadomego wyboru metodyki i narzędzi, a także do rozwoju kompetencji zawodowych poprzez certyfikację.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Podstawowe definicje i pojęcia w obszarze zarządzania projektami.
2. Ograniczenia projektowe
3. Cykl życia projektu. Inicjowanie projektu. Interesariusze projektu
4. Zarządzanie harmonogramem oraz budżetem projektu.
5. Rodzaje metodyk w projektach IT. Metody kaskadowe vs. metody zwinne. Dobór metod zarządzania projektem IT – zależności.
6. Charakterystyka metod zwinnych (Agile).Manifest Agile.
7. Metodyka SCRUM jako przykład metody zwinnej.
 - a. Framework SCRUM-a. Artefakty SCRUM
 - b. Epika, temat oraz user story
 - c. Szacowanie w SCRUM
 - d. Skalowanie w SCRUM
 - e. Modyfikacje w SCRUM.
8. Pozostałe metodyki stosowane w branży IT:
 - a. metodyki zarządcze - PMI, PRINCE2
 - b. metodyki wytwórcze – RUP, MSF
 - c. metodyki organizacyjne – ITIL, Six Sigma, CMMI, COBIT
 - d. metodyki mieszane (w tym Prince2Agile).
9. Analiza wymagań funkcjonalnych oraz нефункциональных z wykorzystaniem modelu FURPS.
10. Zarządzanie projektem wdrożeniowym. Modele wdrożeń.
11. Zarządzanie ryzykiem oraz zmianą w projekcie informatycznym z uwzględnieniem norm ISO w IT.
12. Narzędzia służące do planowania i zarządzania w projektach IT – przykłady.
13. Certyfikaty w obszarze metodyk i projektów w IT.
14. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Analiza wymagań funkcjonalnych i нефункциональных z wykorzystaniem modelu FURPS w oparciu o przykładowe dane, np. SIWZ.
2. Zastosowanie metodyki zwinnej SCRUM w projekcie IT:
 - symulacja sprintu z wykorzystaniem wybranych narzędzi (Jira, Confluence).
3. szacowanie w projektach IT z uwzględnieniem wybranych narzędzi.
4. modyfikacje SCRUM z uwzględnieniem zjawiska SCRUMBut – case studies.
5. Wybrane, praktyczne aspekty zarządzania projektami – case studies, gry dydaktyczne.
 - odpowiadanie na potrzeby biznesu i interesariuszy za pośrednictwem produktów IT - Business Model Canvas
 - komunikacja w projektach IT
 - zarządzanie zespołem rozproszonym w projektach IT
 - zarządzanie zmianą w projektach IT z uwzględnieniem wybranych metodyk.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa			
Sutherland J.J., SCRUM w praktyce, PWN 2020 Żeromski M., Budowanie zespołu: młotek Scrum Mastera, Helion 2020 Sochova Z., Doskonały Scrum Master: jak budować bardziej efektywne zespoły i zarządzać zmianą, Helion 2021 Adkins L., Coaching zwinnych zespołów: kompendium wiedzy dla Scrum Masterów, Agile Coachów i kierowników projektu w okresie transformacji, Helion 2020 Dusiński M., Borowiec T., #AgileKtóryDziała. Pracuj zwinnie i skutecznie, Helion 2021 Żeromski M., Mapa Agile & Scrum. Jak się odnaleźć jako Scrum Master, Helion 2022 https://agilemanifesto.org/ https://www.scrum.org/resources/scrum-guide Materiały dostarczone przez prowadzącego			
Literatura uzupełniająca			
Scrum czyli jak robić dwa razy więcej dwa razy szybciej, Sutherland Jeff 2017, Wydawnictwo Naukowe PWN Zwinne wytwarzanie oprogramowania, Martin Robert C., 2017 Wydawnictwo Helion AXELOS, Managing Successful Projects with PRINCE2, TSO 2017			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – zaliczenie na podstawie kolokwium. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium – zaliczenie na podstawie: aktywności na zajęciach, zadaniach indywidualnych (case studies), pracy w grupach (symulacja agile). Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5,0 < 4,25; 4,75) - 4,5 < 3,75; 4,25) - 4,0 < 3,25; 3,75) - 3,5 < 3,0; 3,25) - 3,0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	75 godzin		
na studiach niestacjonarnych	75 godzin		

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Rozwiązywanie zadań indywidualnych	14
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	2
	Studiowanie literatury	2		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Rozwiązywanie zadań indywidualnych	29
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	5
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr Elżbieta Makowska-Ciesielska/ mgr Adam Piwek			2025	

Tworzenie stron internetowych oraz systemu zarządzania treścią

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Tworzenie stron internetowych oraz systemu zarządzania treścią			S1-00-TSI-3 N1-00-TSI-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat tworzenia nowoczesnych stron internetowych oraz zarządzania ich treścią. W ramach kursu studenci:					
1. Nauczą się podstaw HTML i CSS, niezbędnych do tworzenia struktur i stylizacji stron internetowych. 2. Pozną podstawy React, popularnej biblioteki JavaScript do budowy dynamicznych interfejsów użytkownika. 3. Zapoznają się z Django, frameworkiem do tworzenia aplikacji webowych w języku Python, co umożliwi im tworzenie zaawansowanych aplikacji internetowych. 4. **Otrzymają wprowadzenie do WordPressa, jednego z najpopularniejszych systemów zarządzania treścią (CMS), co pozwoli im na tworzenie i zarządzanie blogami oraz stronami internetowymi bez konieczności zaawansowanego kodowania.					
Przedmiot ma na celu przygotowanie studentów do samodzielnego projektowania, tworzenia i zarządzania stronami internetowymi, wykorzystując zarówno tradycyjne technologie, jak i nowoczesne narzędzia oraz systemy zarządzania treścią.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna podstawy HTML i CSS oraz potrafi tworzyć struktury i stylizacje stron internetowych. - Rozumie podstawowe koncepcje i komponenty React, umożliwiające budowę dynamicznych interfejsów użytkownika. - Zna aspekty tworzenia aplikacji webowych za pomocą frameworka Django, w tym struktury aplikacji, modele danych i widoki.	Wykład	Opracowanie teoretyczne wybranego zagadnienia w jednej z technologii + test wyboru	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż

	- Ma wiedzę na temat systemu zarządzania treścią WordPress oraz potrafi tworzyć i modyfikować strony internetowe i blogi w tym środowisku.				
umiejętności	- Potrafi efektywnie korzystać ze środowisk programistycznych i narzędzi wspierających tworzenie stron internetowych, takich jak edytory kodu (np. Visual Studio Code, Pycharm, Figma i inne). - Tworzy i stylizuje strony internetowe za pomocą HTML i CSS, dbając o zgodność z najlepszymi praktykami w dziedzinie web designu. - Implementuje interaktywne i dynamiczne komponenty za pomocą biblioteki React. - Projektuje i buduje aplikacje webowe z użyciem frameworka Django, w tym tworzy i integruje modele danych, widoki i szablony. - Tworzy i zarządza stronami internetowymi oraz blogami korzystając z systemu zarządzania treścią WordPress, w tym instalując i konfigurowując wtyczki oraz motywy.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem technologii webowych i zarządzania treścią. - Dąży do znalezienia właściwych informacji na temat bibliotek i narzędzi potrzebnych do tworzenia i optymalizacji stron internetowych oraz aplikacji webowych. - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu, w tym stron internetowych i aplikacji webowych, oraz opisać je w sposób zrozumiały dla innych osób, zarówno technicznych, jak i nietechnicznych. - Wykazuje inicjatywę w pracy zespołowej, przyczyniając się do wspólnego celu, jakim jest	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	tworzenie wysokiej jakości projektów internetowych.				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami tworzenia stron internetowych przy użyciu HTML, CSS oraz JavaScript. Nauczą się korzystać z bibliotek i frameworków, takich jak React, w celu tworzenia dynamicznych i interaktywnych aplikacji webowych. Kurs obejmuje również wprowadzenie do backendowego frameworka Django, pozwalającego na tworzenie kompletnych aplikacji webowych z funkcją zarządzania bazą danych. Ponadto, studenci zdobędą wiedzę na temat systemów zarządzania treścią (CMS), w szczególności WordPress, oraz nauczą się, jak tworzyć, konfigurować i zarządzać treścią na stronach internetowych za pomocą tego narzędzia. Uczestnicy kursu poznają również najlepsze praktyki w zakresie web designu, a także metody testowania i optymalizacji stron internetowych.					
Treści kształcenia – wykład					

- Wprowadzenie do koncepcji programowania stron internetowych

- Podstawowe pojęcia i terminologia.
- Rola języków HTML, CSS i JavaScript w tworzeniu stron www.

- Tworzenie stron internetowych z wykorzystaniem HTML

- Struktura dokumentu HTML.
- Podstawowe elementy HTML.
- Formularze i tabele w HTML.

- Stylizacja stron internetowych przy użyciu CSS

- Podstawy CSS: selektory, właściwości, wartości.
- Układ strony za pomocą Flexbox i Grid.
- Zaawansowane techniki CSS: animacje, transformacje.

- Programowanie w JavaScript (opcjonalnie)

- Wprowadzenie do JavaScript: zmienne, typy danych, operatory.
- Kontrola przepływu: pętle, warunki.
- Funkcje i obiektowy model programowania w JavaScript.

- Wprowadzenie do frameworków HTML i CSS

- Bootstrap: cele, zalety i wady.
- Podstawowe elementy Bootstrap: siatka (grid system), komponenty, JavaScript.

- Tworzenie dynamicznych stron internetowych za pomocą JavaScript (opcjonalnie)

- Manipulacja DOM.
- Zdarzenia i ich obsługa w JavaScript.
- Wprowadzenie do AJAX i Fetch API.

- Wprowadzenie do bibliotek i frameworków frontendowych

- Biblioteki i frameworki JavaScript: jQuery, React, Angular.
- Charakterystyka, zalety i wady poszczególnych rozwiązań.

- Tworzenie aplikacji webowych przy użyciu React

- Wprowadzenie do React: komponenty, propsy, stan.
- Tworzenie interaktywnych interfejsów użytkownika.
- Zarządzanie stanem aplikacji: useState, useEffect.

9. Wprowadzenie do backendowego programowania z użyciem Django

- Struktura projektu Django.
- Modele, widoki i szablony.
- Tworzenie i migracja bazy danych: ORM Django.

11. Systemy zarządzania treścią (CMS)

- Wprowadzenie do CMS.
- Budowa i zarządzanie stronami internetowymi przy użyciu WordPress.
- Dostosowywanie i rozszerzanie funkcjonalności WordPress za pomocą wtyczek i motywów.

12. Testowanie i optymalizacja stron internetowych

- Narzędzia do testowania wydajności stron internetowych.
- Optymalizacja czasu ładowania strony.

- Techniki i narzędzia do testowania responsywności.

13. Najlepsze praktyki w web designie

- Zasady projektowania interfejsów użytkownika (UI).
- Wprowadzenie do UX (User Experience).
- Protokoły dostępności (Accessibility) i ich implikacje dla projektantów stron.

Treści kształcenia – laboratorium

- Proponują następujące treści kształcenia, podają od razu przykłady ćwiczeń
- Wprowadzenie do koncepcji programowania stron internetowych

- Ćwiczenie: Zapoznaj się z dokumentacją W3C dotyczącą HTML, CSS i JavaScript. Napisz krótką notatkę na temat roli każdego z tych języków w tworzeniu stron www.

- Tworzenie stron internetowych z wykorzystaniem HTML

- Ćwiczenie: Stwórz prostą stronę internetową składającą się z nagłówka, kilku akapitów, obrazka i listy punktowanej. Dodaj formularz i tabelę.

- Stylizacja stron internetowych przy użyciu CSS

- Ćwiczenie: Zastosuj CSS do swojej strony HTML. Użyj selektorów klas i identyfikatorów, aby stylizować elementy. Dodaj układ strony przy użyciu Flexbox i Grid. Implementuj przynajmniej jedną animację lub transformację.

- Programowanie w JavaScript

- Ćwiczenie: Napisz program w JavaScript, który zlicza liczbę kliknięć przycisku na stronie. Dodaj logikę kontrolowania przepływu (pętle, warunki) do tego programu. Napisz kilka prostych funkcji, które będą manipulować danymi na stronie.

- Wprowadzenie do frameworków HTML i CSS

- Ćwiczenie: Stwórz stronę internetową korzystając z Bootstrap. Użyj siatki Bootstrap do organizacji zawartości strony. Dodaj kilka komponentów, takich jak przyciski, karty, alerty oraz implementuj interaktywność za pomocą wbudowanego JavaScript Bootstrap.

- Tworzenie dynamicznych stron internetowych za pomocą JavaScript

- Ćwiczenie: Napisz skrypt w JavaScript, który manipuluje DOM (np. dynamicznie dodaje i usuwa elementy na stronę). Dodaj obsługę zdarzeń, takich jak kliknięcia lub zmiany formularza. Wykonaj prosty request za pomocą AJAX lub Fetch API.

- Wprowadzenie do bibliotek i frameworków frontendowych

- Ćwiczenie: Stwórz prostą stronę internetową przy użyciu jQuery, aby dynamicznie manipulować zawartością strony. Następnie przeprowadź krótkie badanie nad React i Angular i napisz krótką notatkę porównującą te technologie.

- Tworzenie aplikacji webowych przy użyciu React

- Ćwiczenie: Stwórz prostą aplikację w React, która składa się z kilku komponentów. Implementuj propsy i stan (useState). Dodaj podstawową obsługę zdarzeń i efektów (useEffect).

- Wprowadzenie do backendowego programowania z użyciem Django

- Ćwiczenie: Stwórz projekt Django. Zdefiniuj modele, widoki i szablony dla prostego bloga. Utwórz i uruchom migrację bazy danych.

- Systemy zarządzania treścią (CMS)

- Ćwiczenie: Zainstaluj WordPress lokalnie. Stwórz stronę internetową z kilkoma stronami i postami. Dostosuj ją za pomocą wtyczek i motywów, aby zrozumieć, jak można rozszerzać funkcjonalność WordPress.

- Testowanie i optymalizacja stron internetowych

- Ćwiczenie: Użyj narzędzi takich jak Google PageSpeed Insights, Lighthouse lub GTMetrix do analizy wydajności swojej strony internetowej. Wdroż poprawki w celu optymalizacji czasu ładowania strony. Przetestuj responsywność strony na różnych urządzeniach i przeglądarkach.

- Najlepsze praktyki w web designie

- Ćwiczenie: Stwórz prototyp interfejsu użytkownika za pomocą narzędzi do projektowania, takich jak Figma lub Adobe XD. Zastosuj zasady UI i UX, które omówiliśmy na wykładzie. Zadbaj o zgodność projektu z wytycznymi dostępności WCAG.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Książki drukowane: 1. Frain B., Responsive web design: projektowanie elastycznych witryn w HTML5 i CSS3, Helion 2021 2. Cooper N., Stwórz swoją własną stronę www: komiksowy kurs HTML-a, CSS-a, i WordPressa, Helion 2016 3. Lindstrom S., CSS: refaktoryzacja kodu, Helion 2017 4. Gasston P., CSS3: podręcznik nowoczesnego webdevelopera, Helion 2015 5. Verou L., CSS bez tajemnic: 47 sekretów kreatywnego projektanta, Helion 2016 6. Sochacki T., JavaScript: interaktywne aplikacje webowe, Helion 2020 7. Chinnathambi K., JavaScript: przewodnik dla absolutnie początkujących, Helion 2017 8. Sveki sL., JavaScript od pierwszej linii kodu: błyskawiczna nauka pisania gier, stron WWW i aplikacji internetowych, Helion 2023 9. Ballard P., Szybki kurs JavaScript: wprowadzenie do języka w 24 godziny, Helion 2016 10. Stefanov S., React w działaniu: tworzenie aplikacji internetowych, Helion 2017 11. Mele A., Django: praktyczne tworzenie aplikacji sieciowych, Helion 2016 Zasoby online: W języku polskim: 1. [Kurs HTML i CSS](https://kurshtmlcss.pl/) 2. [Strefa Kursów](https://strefakursow.pl/kursy/html.html) 3. [JavaScript.info](https://pl.javascript.info/) 4. [eduweb](https://eduweb.pl/) 5. [Kurs Django](https://www.kursdjango.pl/) W języku angielskim: 1. [freeCodeCamp](https://www.freecodecamp.org/) 2. [MDN Web Docs](https://developer.mozilla.org/en-US/) 3. [Codecademy](https://www.codecademy.com/) 4. [React Documentation](https://reactjs.org/docs/getting-started.html) 5. [Django Documentation](https://docs.djangoproject.com/en/stable/)
Literatura uzupełniająca

W języku polskim:

1. JavaScript i jQuery. Interaktywne strony WWW dla każdego – Jon Duckett
2. Programowanie aplikacji internetowych. ASP.NET Core 2/MVC" – Adam Freeman
3. Node.js. Programowanie asynchroniczne – Paweł Kozłowski, Peter Bacon Darwin
4. CSS. Interaktywne strony WWW dla każdego – Jon Duckett
5. PHP i MySQL. Tworzenie stron WWW – Luke Welling, Laura Thomson

W języku angielskim:

1. You Don't Know JS: Scope & Closures – Kyle Simpson
2. Pro React 16 – Adam Freeman
3. Flask Web Development: Developing Web Applications with Python – Miguel Grinberg
4. Building Progressive Web Apps: Bringing the Power of Native to the Browser – Tal Ater
5. PHP and MySQL Web Development*** – Luke Welling, Laura Thomson

Dodatkowe zasoby online:

W języku polskim:

1. [Pasja informatyki (YouTube)](<https://www.youtube.com/c/PasjaInformatyki>)
2. [DevOpy (YouTube)](<https://www.youtube.com/c/DevOpy>)
3. [faktyczny Dev](<https://faktycznydev.pl/>)
4. [Blog JavaScript](<https://blog.javascript.pl/>)
5. [YouCode](<https://youcode.pl/>)

W języku angielskim:

1. [W3Schools](<https://www.w3schools.com/>)
2. [CSS-Tricks](<https://css-tricks.com/>)**
3. [Udemy](<https://www.udemy.com/>)**
4. [Smashing Magazine](<https://www.smashingmagazine.com/>)
5. [Frontend Masters](<https://frontendmasters.com/>)

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład - kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– Przed ostatnimi zajęciami studenci oddają projekt strony internetowej w jednej z 4 technologii:

- HTML/CSS + framework
- React
- Django
- Wybrany system CMS (Worpdress, Joomla, Drupal itp)

Zważywszy na różnicę w stopniu skomplikowania technologii, każda będzie oceniana wg osobnej skali.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,0	1,6	
na studiach niestacjonarnych	3	1,0	1,6	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	50	Wykonanie projektów	12
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	5
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	26	Wykonanie projektów	25
	Przygotowanie do zajęć	6	Przygotowanie do kolokwium	12
	Studiowanie literatury	6		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Przemysław Żarnecki	2025

Programowanie aplikacji mobilnych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie aplikacji mobilnych			S1-00-MOB-3 N1-00-MOB-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw programowania aplikacji mobilnych w technologii hybrydowej Flutter. Poznanie struktury i komponentów aplikacji mobilnej, opanowanie narzędzi i środowiska pracy związanej z technologią Flutter.					
Wymagania wstępne					
Znajomość programowania w dowolnym języku obiektowym					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna charakterystykę wybranych technologii i narzędzi tworzenia aplikacji mobilnych	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- Zna architekturę i zasady działania frameworka Flutter oraz języka Dart - Zna cykl życia aplikacji mobilnej - Zna dobre praktyki stosowane w				

	projektowaniu i implementacji aplikacji mobilnych				
umiejętności	- Postępuje się językiem programowania na urządzenia mobilne (Dart) w celu wykonania projektu aplikacji mobilnej - Potrafi tworzyć interfejsy użytkownika (UI) we Flutter z użyciem widgetów - Potrafi integrować aplikację z lokalnymi źródłami danych - Potrafi samodzielnie zaimplementować prostą, wieloekranową aplikację mobilną z użyciem Flutter.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki aplikacji mobilnych - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. Bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji mobilnej - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go - Potrafi przyjąć odpowiedzialność	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	za jakość kodu i dokumentację w tworzonym projekcie aplikacji.				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami tworzenia aplikacji mobilnych w technologii Flutter, sposobami lokalnego przechowywania danych w aplikacji mobilnej.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do koncepcji programowania aplikacji mobilnych. 2. Tworzenie aplikacji mobilnych z wykorzystaniem podejścia natywnego i hybrydowego- charakterystyka, zalety, wady. Przegląd technologii tworzenia aplikacji mobilnych- charakterystyka, zalety, wady. 3. Struktura aplikacji mobilnej. 4. Narzędzia do tworzenia aplikacji mobilnych. 5. Wprowadzenie do technologii Flutter, podstawy języka programowania Dart, widgety. 6. Cykl życia aplikacji mobilnej. 7. Podstawy tworzenia interfejsów użytkownika. 8. Responsywność aplikacji. 9. Nawigacja w aplikacji mobilnej. 10. Stateless Widgets a Stateful Widgets. Zarządzanie stanem aplikacji mobilnej. 11. Shared preferences. 12. Baza danych SQLite w aplikacji mobilnej. 13. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Wprowadzenie do zajęć. Instalacja oprogramowania. 2. Wprowadzenie do technologii Flutter. 3. Rozpoczęcie tworzenia projektu zaliczeniowego. Tworzenia interfejsów użytkownika wg dostarczonych designów i wytycznych opisanych w instrukcji laboratoryjnej. 4. Implementacja nawigacji w aplikacji mobilnej między ekranem logowania a rejestracji. 5. Zarządzanie stanem w tworzonym projekcie aplikacji mobilnej. 6. Implementacja walidacji danych logowania. 7. Wykorzystanie shared preferences do zapisu faktu zalogowania użytkownika do aplikacji. 8. Implementacja kolejnych ekranów aplikacji. 9. Konfiguracja bazy danych SQLite w projekcie aplikacji mobilnej i implementacja operacji CRUD na tej bazie. 10. Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu aplikacji i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Baranowski K., Flutter. Podstawy, Helion 2023 Bailey T., Biessek A., Flutter for Beginners. Cross-platform mobile development from Hello, World! to app release with Flutter 3.10+ and Dart 3.x - Third Edition, Packt Publishing 2023 https://flutter.dev/learn https://docs.flutter.dev/cookbook Materiały dostarczone przez prowadzącego					
Literatura uzupełniająca					

Sande J., Dart Apprentice: Fundamentals, Kodeco 2022
Sande J., Dart Apprentice: Beyond the Basics, Kodeco 2022
<https://docs.flutter.dev/codelabs>

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Drugi termin kolokwium może zostać oceniony maksymalnie na ocenę 3.0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji mobilnej, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Zasady punktacji poszczególnych części projektu są opisane w tabelce poniżej.

Zadanie	Punktacja
Poprawny wygląd ekranu logowania- sam wygląd	0-5
Poprawny wygląd ekranu rejestracji- sam wygląd	0-5
Nawigacja między ekranem logowania a rejestracji	0-1
Zrobiona walidacja danych logowania i nawigacja do ekranu Home	0-1
Zapis faktu zalogowania do shared preferences i późniejszy odczyt w celu przekierowania na prawidłowy ekran	0-1
Zrobienie ekranu do wpisywania danych do wyświetlenia na ekranie Home	0-2
Zrobienie ekranu Home- sam wygląd, jeśli jest bez zapisywania danych do bazy danych, można wyświetlić kilka kafelków z danymi wpisanymi na sztywno	0-3
Operacje CRUD na bazie danych	0-3
Jakość i czytelność kodu	0-1
Podzielenie projektu na foldery tak jak pokazałem to w filmiku	0-2
Aplikacja uruchamia się na symulatorze Android	0-1
Obrona projektu- odpowiedź na pytania	0-2
Oddanie sprawozdania jako pdf	Warunek konieczny
Przestanie projektu jako plik .zip	Warunek konieczny

Z projektu można uzyskać maksymalnie 27 punktów. Ocena z laboratorium wyliczana jest na podstawie uzyskanej liczby punktów z wykonanego projektu wg poniższych zasad:

13,5-16ptk – ocena 3.0

16,5-19ptk – ocena 3.5

19,5-21,5ptk – ocena 4.0

22-24,5ptk – ocena 4.5

powyżej 24,5ptk – ocena 5.0

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,0	1,6	
na studiach niestacjonarnych	3	1,0	1,6	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	50	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	6	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	26	Wykonanie projektu	24
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Seminarium dyplomowe I

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe I			S1-00-SD1-5 N1-00-SD1-5		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	12				
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej. Nabycie wiedzy na temat prezentacji wyników własnych prac związanych z realizacją złożonego zadania inżynierskiego. Nabycie wiedzy na temat pisania inżynierskich prac dyplomowych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Rozumie dobre praktyki realizacji projektów IT z uwzględnieniem prawa autorskiego, ochrony własności przemysłowej i wykorzystania informacji patentowej. – Zna etapy procesu dyplomowania: wymogi formalne, role promotora i recenzenta oraz kryteria oceny pracy dyplomowej. – Opanował zasady wyszukiwania, selekcji i krytycznej oceny literatury naukowej oraz narzędzia do zarządzania bibliografią.	Wykład	Kolokwium	I1P_W08	P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
umiejętności					
kompetencji społecznych	– Krytycznie ocenia poziom własnej wiedzy, aktywnie poszukuje wsparcia	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K; P6S_KK;

	ekspertów oraz systematycznie rozwija swoje kompetencje zawodowe.				
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student nabywa wiedzę nt. sporządzania spisu literatury, korzystania ze źródeł literatury, przedstawiania własnych tez.					
Treści kształcenia – wykład					
Cele kursu, harmonogram, wymagania formalne, proces dyplomowania, rola promotora i recenzenta. Dobór i weryfikacja tematu pracy dyplomowej, planowanie pracy. Przegląd metod ilościowych, jakościowych i mieszanych. Prace projektowe, analityczne, konstrukcyjne. Techniki wyszukiwania, selekcji i krytycznej oceny publikacji. Narzędzia do zarządzania bibliografią. Zawartość poszczególnych rozdziałów, standardy formatowania, wymagania uczelni. Zasady etycznego wykorzystania cudzych prac, systemy cytowań, narzędzia antyplagiatowe. Techniki prezentacji wyników: grafika naukowa, tabele, wykresy, diagramy. Dobre praktyki wizualizacji danych. Narzędzia do zarządzania projektem, edytory tekstu LaTeX, Word. Metody analizy danych. Zasady pisania rozdziałów teoretycznych i praktycznych. Przygotowanie do obrony. Kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					
Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010 Materiały dostarczone przez prowadzącego					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					
Wykład - kolokwium z zakresu tematów poruszanych na wykładzie. Warunkiem otrzymania zaliczenia jest uzyskanie 50% punktów.					
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć				
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym		
na studiach stacjonarnych	1	1,0	0		
na studiach niestacjonarnych	1	0,5	0		
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):					
na studiach stacjonarnych	25 godzin				
na studiach niestacjonarnych	25 godzin				
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	
	Udział w zajęciach	24			

	Przygotowanie do kolokwium	1		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Przygotowanie do kolokwium	13		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Prof. dr hab. inż. Wojciech Zamojski/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Seminarium dyplomowe II (Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe II			S1-00-SD2-6 N1-00-SD2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		16			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterysty k poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Charakteryzuje literaturę oraz źródła naukowe i techniczne związane z analizą danych, tworzeniem systemów informatycznych, bazami danych, uczeniem maszynowym, adekwatne do problematyki pracy dyplomowej. - Omawia zagadnienia swojej pracy dyplomowej w kontekście szerszych problemów analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego prezentując je także szerszemu gronu odbiorców. - Zna zasady metodologii badań inżynierskich oraz projektowania i analizy systemów informatycznych i teleinformatycznych.	Seminarium, Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż

umiejętności	– Formułuje i precyzuje problematykę pracy dyplomowej z zakresu analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego. – Sporządza zestawienie literatury fachowej oraz wskazuje właściwe źródła danych i dokumentacji technicznej niezbędne do opracowania zagadnienia. – Wykorzystuje język naukowy i specjalistyczny w dyskusjach dotyczących analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego. – Redaguje poprawnie pod względem merytorycznym i językowym fragmenty pracy dyplomowej, w tym opisy badań, projektów i analiz technicznych. – Prezentuje koncepcję pracy dyplomowej w sposób zrozumiały, z użyciem narzędzi wspierających prezentację i wizualizację treści technicznych (np. schematy baz danych, diagramy przepływu danych). – Podejmuje dyskusję merytoryczną na temat proponowanych rozwiązań projektowych w obszarze analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego, reagując na pytania i argumenty.	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z analizą danych, tworzeniem systemów informatycznych, bazami danych, uczeniem maszynowym. – Dąży do jak najlepszego, klarownego i profesjonalnego przedstawienia analizowanych zagadnień oraz proponowanych rozwiązań w pracy dyplomowej.	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR

Opis przedmiotu
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.
Treści kształcenia – wykład
Treści kształcenia – seminarium
Przegląd tematów prac – dyskusja i dopracowanie - Przedstawienie wybranego tematu przez studenta - Analiza wykonalności, zakresu i nowości tematu - Konsultacje indywidualne z prowadzącym Tworzenie konspektu pracy dyplomowej - Opracowanie struktury pracy - Propozycja tytułu, celów i planu rozdziałów - Omówienie zgodności z tematyką specjalności lub kierunku Poszukiwanie i selekcja literatury źródłowej - Praca z bazami danych naukowych - Tworzenie wstępnej bibliografii (minimum 15 źródeł) - Ocena źródeł pod kątem przydatności Redagowanie fragmentów pracy dyplomowej - Wspólna analiza przykładowych wstępów, opisów rozdziałów, podsumowań - Praca nad rozdziałem teoretycznym lub wprowadzeniem - Konsultacje stylistyczne i merytoryczne Prezentacja założeń pracy i własnych rozważań - Indywidualne prezentacje studenckie (10–15 minut) - Przedstawienie celu pracy, metodyki, stanu wiedzy - Pytania od grupy i moderowana dyskusja Obrona założeń pracy – dyskusja problemowa - Symulacja fragmentu obrony - Obrona wybranego fragmentu koncepcji - Odpowiedzi na pytania merytoryczne Postęp pracy i konsultacje z promotorem - Raportowanie postępów prac pisemnych i badawczych - Rozwiązywanie problemów z dokumentacją i opisem - Indywidualne konsultacje
Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. McKinney, Wes, <i>Python for Data Analysis</i>, O'Reilly Media, 2017 5. Rozema M., Vlootman H., DAX i Power BI w analizie danych. Tworzenie zaawansowanych i efektywnych analiz dla biznesu, Helion 2023 6. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 7. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023 8. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016				
Literatura uzupełniająca				
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Zasady i warunki zaliczenia: Przedstawienie konspektu pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy. Napisana praca powinna być skończona w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem. Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	1,3	2,0	
na studiach niestacjonarnych	2	0,6	2,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Praca nad pracą dyplomową	12

	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie planu pracy	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Praca nad pracą dyplomową	24
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie planu pracy	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Seminarium dyplomowe II (Inżynier systemów i sieci komputerowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe II			S1-00-SD2-6 N1-00-SD2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		16			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterysty k poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	– Charakteryzuje literaturę oraz źródła naukowe i techniczne związane z systemami i sieciami komputerowymi, adekwatne do problematyki pracy dyplomowej. – Omawia zagadnienia swojej pracy dyplomowej w kontekście szerszych problemów inżynierii systemów i sieci komputerowych, prezentując je także szerszemu gronu odbiorców. – Zna zasady metodologii badań inżynierskich oraz projektowania i analizy systemów informatycznych i teleinformatycznych.	Seminarium, Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
umiejętności	– Formułuje i precyzuje problematykę pracy dyplomowej z zakresu inżynierii systemów i sieci komputerowych.	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU

	– Sporządza zestawienie literatury fachowej oraz wskazuje właściwe źródła danych i dokumentacji technicznej niezbędne do opracowania zagadnienia. – Wykorzystuje język naukowy i specjalistyczny w dyskusjach dotyczących systemów i sieci komputerowych. – Redaguje poprawnie pod względem merytorycznym i językowym fragmenty pracy dyplomowej, w tym opisy badań, projektów i analiz technicznych. – Prezentuje koncepcję pracy dyplomowej w sposób zrozumiały, z użyciem narzędzi wspierających prezentację i wizualizację treści technicznych (np. diagramy architektury sieciowej, schematy systemowe, symulacje). – Podejmuje dyskusję merytoryczną na temat proponowanych rozwiązań projektowych w obszarze systemów i sieci komputerowych, reagując na pytania i argumenty.			I1P_U07	
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z inżynierią systemów i sieci komputerowych. – Dąży do jak najlepszego, klarownego i profesjonalnego przedstawienia analizowanych zagadnień oraz proponowanych rozwiązań w pracy dyplomowej.	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – seminarium					

Przegląd tematów prac – dyskusja i dopracowanie

- Przedstawienie wybranego tematu przez studenta
- Analiza wykonalności, zakresu i nowości tematu
- Konsultacje indywidualne z prowadzącym

Tworzenie konspektu pracy dyplomowej

- Opracowanie struktury pracy
- Propozycja tytułu, celów i planu rozdziałów
- Omówienie zgodności z tematyką specjalności lub kierunku

Poszukiwanie i selekcja literatury źródłowej

- Praca z bazami danych naukowych
- Tworzenie wstępnej bibliografii (minimum 15 źródeł)
- Ocena źródeł pod kątem przydatności

Redagowanie fragmentów pracy dyplomowej

- Wspólna analiza przykładowych wstępów, opisów rozdziałów, podsumowań
- Praca nad rozdziałem teoretycznym lub wprowadzeniem
- Konsultacje stylistyczne i merytoryczne

Prezentacja założeń pracy i własnych rozważań

- Indywidualne prezentacje studenckie (10–15 minut)
- Przedstawienie celu pracy, metodyki, stanu wiedzy
- Pytania od grupy i moderowana dyskusja

Obrona założeń pracy – dyskusja problemowa

- Symulacja fragmentu obrony
- Obrona wybranego fragmentu koncepcji
- Odpowiedzi na pytania merytoryczne

Postęp pracy i konsultacje z promotorem

- Raportowanie postępów prac pisemnych i badawczych
- Rozwiązywanie problemów z dokumentacją i opisem
- Indywidualne konsultacje

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Inżynier systemów i sieci komputerowych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2019
2. Józefiak Adam, CCNA 200-120 : zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020
3. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe : od ogółu do szczegółu z internetem w tle, Helion 2016
4. Józefiak Adam, W drodze do CCNA. Cz. 1, Helion, 2011
5. Józefiak Adam, W drodze do CCNA. Cz. 2, Helion, 2011
6. Kluczewski Jerzy, Bezpieczeństwo sieci komputerowych : praktyczne przykłady i ćwiczenia w symulatorze Cisco Packet Tracer, iTSt@rt Wydawnictwo informatyczne, 2019
7. Internetowe strony branżowe, np. www.cisco.com, www.netacad.com, <https://www.rfc-editor.org/>

Literatura uzupełniająca

Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie konspektu pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy. Napisana praca powinna być skończona w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	1,3	2,0	
na studiach niestacjonarnych	2	0,6	2,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Praca nad pracą dyplomową	12
	Przygotowanie do zajęć	1		

	Przygotowanie planu pracy	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Praca nad pracą dyplomową	24
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie planu pracy	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Tomasz Długosz			2025	

Seminarium dyplomowe II (Inżynier aplikacji i systemów chmurowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe II			S1-00-SD2-6 N1-00-SD2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		16			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterysty k poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Seminarium, Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje literaturę oraz źródła naukowe i techniczne związane z tworzeniem rozwiązań opartych o chmurę obliczeniową, stron internetowych, interfejsów sieciowych, adekwatne do problematyki pracy dyplomowej.				
	–				
	Omawia zagadnienia swojej pracy dyplomowej w kontekście szerszych problemów inżynierii oprogramowania, chmur obliczeniowych, stron internetowych, interfejsów sieciowych prezentując je także szerszemu gronu odbiorców.				
	–				
	Zna zasady metodologii badań inżynierskich oraz projektowania i analizy systemów informatycznych i teleinformatycznych.				

umiejętności	– Formułuje i precyzuje problematykę pracy dyplomowej z zakresu inżynierii oprogramowania, chmur obliczeniowych, stron internetowych, interfejsów sieciowych. – Sporządza zestawienie literatury fachowej oraz wskazuje właściwe źródła danych i dokumentacji technicznej niezbędne do opracowania zagadnienia. – Wykorzystuje język naukowy i specjalistyczny w dyskusjach dotyczących rozwiązań chmurowych, stron internetowych, interfejsów sieciowych. – Redaguje poprawnie pod względem merytorycznym i językowym fragmenty pracy dyplomowej, w tym opisy badań, projektów i analiz technicznych. – Prezentuje koncepcję pracy dyplomowej w sposób zrozumiały, z użyciem narzędzi wspierających prezentację i wizualizację treści technicznych (np. diagramy architektury systemu, dokumentacja API). – Podejmuje dyskusję merytoryczną na temat proponowanych rozwiązań projektowych w obszarze rozwiązań opartych o chmurę obliczeniową, stron internetowych, interfejsów sieciowych, reagując na pytania i argumenty.	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z chmurami obliczeniowymi, stronami internetowymi, interfejsami sieciowymi. – Dąży do jak najlepszego, klarownego i profesjonalnego przedstawienia analizowanych zagadnień oraz proponowanych rozwiązań w pracy dyplomowej.	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR

Opis przedmiotu
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.
Treści kształcenia – wykład
Treści kształcenia – seminarium
Przegląd tematów prac – dyskusja i dopracowanie - Przedstawienie wybranego tematu przez studenta - Analiza wykonalności, zakresu i nowości tematu - Konsultacje indywidualne z prowadzącym Tworzenie konspektu pracy dyplomowej - Opracowanie struktury pracy - Propozycja tytułu, celów i planu rozdziałów - Omówienie zgodności z tematyką specjalności lub kierunku Poszukiwanie i selekcja literatury źródłowej - Praca z bazami danych naukowych - Tworzenie wstępnej bibliografii (minimum 15 źródeł) - Ocena źródeł pod kątem przydatności Redagowanie fragmentów pracy dyplomowej - Wspólna analiza przykładowych wstępów, opisów rozdziałów, podsumowań - Praca nad rozdziałem teoretycznym lub wprowadzeniem - Konsultacje stylistyczne i merytoryczne Prezentacja założeń pracy i własnych rozważań - Indywidualne prezentacje studenckie (10–15 minut) - Przedstawienie celu pracy, metodyki, stanu wiedzy - Pytania od grupy i moderowana dyskusja Obrona założeń pracy – dyskusja problemowa - Symulacja fragmentu obrony - Obrona wybranego fragmentu koncepcji - Odpowiedzi na pytania merytoryczne Postęp pracy i konsultacje z promotorem - Raportowanie postępów prac pisemnych i badawczych - Rozwiązywanie problemów z dokumentacją i opisem - Indywidualne konsultacje
Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Inżynier aplikacji i systemów chmurowych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024 5. Lapaz Raul, Learning Kubernetes Security, Packt Publishing, June 2025 6. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024 7. Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019				
Literatura uzupełniająca				
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Zasady i warunki zaliczenia: Przedstawienie konspektu pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy. Napisana praca powinna być skończona w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem. Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	1,3	2,0	
na studiach niestacjonarnych	2	0,6	2,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Praca nad pracą dyplomową	12
	Przygotowanie do zajęć	1		

	Przygotowanie planu pracy	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Praca nad pracą dyplomową	24
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie planu pracy	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Seminarium dyplomowe II (Inżynier aplikacji i systemów mobilnych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe II			S1-00-SD2-6 N1-00-SD2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		16			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Charakteryzuje literaturę oraz źródła naukowe i techniczne związane z tworzeniem aplikacji mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych, adekwatne do problematyki pracy dyplomowej.	Seminarium, Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	– Omawia zagadnienia swojej pracy dyplomowej w kontekście szerszych problemów inżynierii oprogramowania, aplikacji mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych prezentując je także szerszemu gronu odbiorców.				
umiejętności	– Zna zasady metodologii badań inżynierskich oraz projektowania i analizy systemów informatycznych i teleinformatycznych.	Seminarium	Prezentacja	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż;
	– Formułuje i precyzuje problematykę pracy				

	dypłomowej z zakresu inżynierii oprogramowania, aplikacji mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych. – Sporządza zestawienie literatury fachowej oraz wskazuje właściwe źródła danych i dokumentacji technicznej niezbędne do opracowania zagadnienia. – Wykorzystuje język naukowy i specjalistyczny w dyskusjach dotyczących systemów mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych. – Redaguje poprawnie pod względem merytorycznym i językowym fragmenty pracy dyplomowej, w tym opisy badań, projektów i analiz technicznych. – Prezentuje koncepcję pracy dyplomowej w sposób zrozumiały, z użyciem narzędzi wspierających prezentację i wizualizację treści technicznych (np. designy UX/UI, dokumentacja API). – Podejmuje dyskusję merytoryczną na temat proponowanych rozwiązań projektowych w obszarze systemów mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych, reagując na pytania i argumenty.		Udział w dyskusji	I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z systemami mobilnymi, stronami internetowymi, interfejsami sieciowymi. – Dąży do jak najlepszego, klarownego i profesjonalnego przedstawienia analizowanych zagadnień oraz proponowanych rozwiązań w pracy dyplomowej.	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					

Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.

Treści kształcenia – wykład

Treści kształcenia – seminarium

Przegląd tematów prac – dyskusja i dopracowanie

- Przedstawienie wybranego tematu przez studenta
- Analiza wykonalności, zakresu i nowości tematu
- Konsultacje indywidualne z prowadzącym

Tworzenie konspektu pracy dyplomowej

- Opracowanie struktury pracy
- Propozycja tytułu, celów i planu rozdziałów
- Omówienie zgodności z tematyką specjalności lub kierunku

Poszukiwanie i selekcja literatury źródłowej

- Praca z bazami danych naukowych
- Tworzenie wstępnej bibliografii (minimum 15 źródeł)
- Ocena źródeł pod kątem przydatności

Redagowanie fragmentów pracy dyplomowej

- Wspólna analiza przykładowych wstępów, opisów rozdziałów, podsumowań
- Praca nad rozdziałem teoretycznym lub wprowadzeniem
- Konsultacje stylistyczne i merytoryczne

Prezentacja założeń pracy i własnych rozważań

- Indywidualne prezentacje studenckie (10–15 minut)
- Przedstawienie celu pracy, metodyki, stanu wiedzy
- Pytania od grupy i moderowana dyskusja

Obrona założeń pracy – dyskusja problemowa

- Symulacja fragmentu obrony
- Obrona wybranego fragmentu koncepcji
- Odpowiedzi na pytania merytoryczne

Postęp pracy i konsultacje z promotorem

- Raportowanie postępów prac pisemnych i badawczych
- Rozwiązywanie problemów z dokumentacją i opisem
- Indywidualne konsultacje

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Inżynier aplikacji i systemów mobilnych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Baranowski K., Flutter. Podstawy, Helion 2023
2. Rose R., Flutter i Dart. Receptury. Tworzenie chmurowych aplikacji full stack, Helion 2024
3. Moskała M., Advanced Kotlin, Michał Moskała 2024
4. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017
5. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024
6. Holguera C., Schleier S., Mueller B., Willemsen J., Beckers J., Mobile Application Security Verification Standard, The OWASP Foundation 2024
7. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020

Literatura uzupełniająca

Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie konspektu pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy. Napisana praca powinna być skończona w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	1,3	2,0	
na studiach niestacjonarnych	2	0,6	2,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Praca nad pracą dyplomową	12
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie planu pracy	5		

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Praca nad pracą dyplomową	24
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie planu pracy	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Seminarium dyplomowe II (Programista gier komputerowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe II			S1-00-SD2-6 N1-00-SD2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		16			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterysty k poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	–	Seminarium, Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	–				
	–				
umiejętności	–	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
				I1P_U02	
				I1P_U03	
				I1P_U04	
				I1P_U05	

	– Sporządza zestawienie literatury fachowej oraz wskazuje właściwe źródła danych i dokumentacji technicznej niezbędne do opracowania zagadnienia. – Wykorzystuje język naukowy i specjalistyczny w dyskusjach dotyczących gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR. – Redaguje poprawnie pod względem merytorycznym i językowym fragmenty pracy dyplomowej, w tym opisy badań, projektów i analiz technicznych. – Prezentuje koncepcję pracy dyplomowej w sposób zrozumiały, z użyciem narzędzi wspierających prezentację i wizualizację treści technicznych (np. designy UX/UI, assety). – Podejmuje dyskusję merytoryczną na temat proponowanych rozwiązań projektowych w obszarze gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR, reagując na pytania i argumenty.			I1P_U06 I1P_U07	
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z grami komputerowymi i mobilnymi, aplikacji VR/AR. – Dąży do jak najlepszego, klarownego i profesjonalnego przedstawienia analizowanych zagadnień oraz proponowanych rozwiązań w pracy dyplomowej.	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.

Treści kształcenia – wykład

Treści kształcenia – seminarium

Przegląd tematów prac – dyskusja i dopracowanie

- Przedstawienie wybranego tematu przez studenta
- Analiza wykonalności, zakresu i nowości tematu
- Konsultacje indywidualne z prowadzącym

Tworzenie konspektu pracy dyplomowej

- Opracowanie struktury pracy
- Propozycja tytułu, celów i planu rozdziałów
- Omówienie zgodności z tematyką specjalności lub kierunku

Poszukiwanie i selekcja literatury źródłowej

- Praca z bazami danych naukowych
- Tworzenie wstępnej bibliografii (minimum 15 źródeł)
- Ocena źródeł pod kątem przydatności

Redagowanie fragmentów pracy dyplomowej

- Wspólna analiza przykładowych wstępów, opisów rozdziałów, podsumowań
- Praca nad rozdziałem teoretycznym lub wprowadzeniem
- Konsultacje stylistyczne i merytoryczne

Prezentacja założeń pracy i własnych rozważań

- Indywidualne prezentacje studenckie (10–15 minut)
- Przedstawienie celu pracy, metodyki, stanu wiedzy
- Pytania od grupy i moderowana dyskusja

Obrona założeń pracy – dyskusja problemowa

- Symulacja fragmentu obrony
- Obrona wybranego fragmentu koncepcji
- Odpowiedzi na pytania merytoryczne

Postęp pracy i konsultacje z promotorem

- Raportowanie postępów prac pisemnych i badawczych
- Rozwiązywanie problemów z dokumentacją i opisem
- Indywidualne konsultacje

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Programista gier komputerowych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Millington I., AI for games. Third Edition, CRC Press 2024
2. Bryant R.D., Game Testing. Mastering the Art of Quality Assurance in Game Development, Mercury Learning 2024
3. Ross E., Ross J., Unity i C#: podstawy programowania gier, Helion 2022
4. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019
5. E-book: Game porting, STARLOOP
6. Haefner J., Mobile Game Development with Unity, Packt Publishing, 2020.
7. Edmonds M., Tajniki projektowania gier w Unreal Engine 4: budowanie atrakcyjnych gier AAA przy użyciu UE4, APN Promise 2019

Literatura uzupełniająca
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej
Zasady i warunki zaliczenia:
Zasady i warunki zaliczenia: Przedstawienie konspektu pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy. Napisana praca powinna być skończona w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem. Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	2	1,3	2,0
na studiach niestacjonarnych	2	0,6	2,0

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Praca nad pracą dyplomową	12
	Przygotowanie do zajęć	1		

	Przygotowanie planu pracy	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Praca nad pracą dyplomową	24
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie planu pracy	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Seminarium dyplomowe II (Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe II			S1-00-SD2-6 N1-00-SD2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		16			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Seminarium, Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje literaturę oraz źródła naukowe i techniczne związane z tworzeniem aplikacji opartych o technologię blockchain, sztuczną inteligencję, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistość adekwatne do problematyki pracy dyplomowej.				
	–				
	Omawia zagadnienia swojej pracy dyplomowej w kontekście szerszych problemów technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości prezentując je także szerszemu gronu odbiorców.				
	–				
	Zna zasady metodologii badań inżynierskich oraz projektowania i analizy systemów informatycznych i teleinformatycznych.				

umiejętności	– Formułuje i precyzuje problematykę pracy dyplomowej z zakresu technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości. – Sporządza zestawienie literatury fachowej oraz wskazuje właściwe źródła danych i dokumentacji technicznej niezbędne do opracowania zagadnienia. – Wykorzystuje język naukowy i specjalistyczny w dyskusjach dotyczących technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości. – Redaguje poprawnie pod względem merytorycznym i językowym fragmenty pracy dyplomowej, w tym opisy badań, projektów i analiz technicznych. – Prezentuje koncepcję pracy dyplomowej w sposób zrozumiały, z użyciem narzędzi wspierających prezentację i wizualizację treści technicznych (np. designy UX/UI, schemat architektury systemu). – Podejmuje dyskusję merytoryczną na temat proponowanych rozwiązań projektowych w obszarze technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości, reagując na pytania i argumenty.	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z technologią blockchain, sztuczną inteligencją, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistością. – Dąży do jak najlepszego, klarownego i profesjonalnego przedstawienia analizowanych zagadnień oraz proponowanych rozwiązań w pracy dyplomowej.	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR

Opis przedmiotu
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.
Treści kształcenia – wykład
Treści kształcenia – seminarium
Przegląd tematów prac – dyskusja i dopracowanie - Przedstawienie wybranego tematu przez studenta - Analiza wykonalności, zakresu i nowości tematu - Konsultacje indywidualne z prowadzącym Tworzenie konspektu pracy dyplomowej - Opracowanie struktury pracy - Propozycja tytułu, celów i planu rozdziałów - Omówienie zgodności z tematyką specjalności lub kierunku Poszukiwanie i selekcja literatury źródłowej - Praca z bazami danych naukowych - Tworzenie wstępnej bibliografii (minimum 15 źródeł) - Ocena źródeł pod kątem przydatności Redagowanie fragmentów pracy dyplomowej - Wspólna analiza przykładowych wstępów, opisów rozdziałów, podsumowań - Praca nad rozdziałem teoretycznym lub wprowadzeniem - Konsultacje stylistyczne i merytoryczne Prezentacja założeń pracy i własnych rozważań - Indywidualne prezentacje studenckie (10–15 minut) - Przedstawienie celu pracy, metodyki, stanu wiedzy - Pytania od grupy i moderowana dyskusja Obrona założeń pracy – dyskusja problemowa - Symulacja fragmentu obrony - Obrona wybranego fragmentu koncepcji - Odpowiedzi na pytania merytoryczne Postęp pracy i konsultacje z promotorem - Raportowanie postępów prac pisemnych i badawczych - Rozwiązywanie problemów z dokumentacją i opisem - Indywidualne konsultacje
Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019 2. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 3. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023 4. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016 5. Bashir I., Blockchain. Przewodnik po łańcuchu bloków- od kryptografii po DeFi i NFT. Wydanie IV, Helion 2024 6. Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019 7. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020 8. Aumasson J.P., Nowoczesna kryptografia. Praktyczne wprowadzenie do szyfrowania, Helion 2018				
Literatura uzupełniająca				
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Zasady i warunki zaliczenia: Przedstawienie konspektu pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy. Napisana praca powinna być skończona w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem. Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	1,3	2,0	
na studiach niestacjonarnych	2	0,6	2,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Praca nad pracą dyplomową	12

	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie planu pracy	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Praca nad pracą dyplomową	24
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie planu pracy	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Seminarium dyplomowe II (Informatyka w przemyśle 4.0)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe II			S1-00-SD2-6 N1-00-SD2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		16			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyki poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Charakteryzuje literaturę oraz źródła naukowe i techniczne związane z przemysłem 4.0, informatyką przemysłową, robotyką, automatyką przemysłową, adekwatne do problematyki pracy dyplomowej. - Omawia zagadnienia swojej pracy dyplomowej w kontekście szerszych problemów przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej prezentując je także szerszemu gronu odbiorców. - Zna zasady metodologii badań inżynierskich oraz projektowania i analizy systemów informatycznych i teleinformatycznych.	Seminarium, Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
umiejętności	Formułuje i precyzuje problematykę pracy dyplomowej z zakresu	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż;

	przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej. – Sporządza zestawienie literatury fachowej oraz wskazuje właściwe źródła danych i dokumentacji technicznej niezbędne do opracowania zagadnienia. – Wykorzystuje język naukowy i specjalistyczny w dyskusjach dotyczących przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej. – Redaguje poprawnie pod względem merytorycznym i językowym fragmenty pracy dyplomowej, w tym opisy badań, projektów i analiz technicznych. – Prezentuje koncepcję pracy dyplomowej w sposób zrozumiały, z użyciem narzędzi wspierających prezentację i wizualizację treści technicznych (np. wykresy, schematy techniczne). – Podejmuje dyskusję merytoryczną na temat proponowanych rozwiązań projektowych w obszarze przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej, reagując na pytania i argumenty.			I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z przemysłem 4.0, informatyką przemysłową, robotyką, automatyką przemysłową. – Dąży do jak najlepszego, klarownego i profesjonalnego przedstawienia analizowanych zagadnień oraz proponowanych rozwiązań w pracy dyplomowej.	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					

Treści kształcenia – wykład
Treści kształcenia – seminarium
Przegląd tematów prac – dyskusja i dopracowanie - Przedstawienie wybranego tematu przez studenta - Analiza wykonalności, zakresu i nowości tematu - Konsultacje indywidualne z prowadzącym Tworzenie konspektu pracy dyplomowej - Opracowanie struktury pracy - Propozycja tytułu, celów i planu rozdziałów - Omówienie zgodności z tematyką specjalności lub kierunku Poszukiwanie i selekcja literatury źródłowej - Praca z bazami danych naukowych - Tworzenie wstępnej bibliografii (minimum 15 źródeł) - Ocena źródeł pod kątem przydatności Redagowanie fragmentów pracy dyplomowej - Wspólna analiza przykładowych wstępów, opisów rozdziałów, podsumowań - Praca nad rozdziałem teoretycznym lub wprowadzeniem - Konsultacje stylistyczne i merytoryczne Prezentacja założeń pracy i własnych rozważań - Indywidualne prezentacje studenckie (10–15 minut) - Przedstawienie celu pracy, metodyki, stanu wiedzy - Pytania od grupy i moderowana dyskusja Obrona założeń pracy – dyskusja problemowa - Symulacja fragmentu obrony - Obrona wybranego fragmentu koncepcji - Odpowiedzi na pytania merytoryczne Postęp pracy i konsultacje z promotorem - Raportowanie postępów prac pisemnych i badawczych - Rozwiązywanie problemów z dokumentacją i opisem - Indywidualne konsultacje
Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Informatyka w przemyśle 4.0 polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Helion, Jan 2024
2. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024
3. Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019
4. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023
5. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023
6. Cuesta, H., & Kumar, S., *Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more* (2nd ed.). Packt Publishing 2016
7. Krzyżanowski R., SIMATIC Motion Control - sterowanie serwonapędami. Teoria. Aplikacje. Ćwiczenia, Helion 2021
8. Everett H.R., Sensors for mobile robots, CRC Press 2019
9. Sankowski D., Mosorov W., Strzecha K., Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych. Wybrane zastosowania, PWN 2020
10. Stąpor K., Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej, PWN 2019

Literatura uzupełniająca

Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie konspektu pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy. Napisana praca powinna być skończona w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	2	1,3	2,0
na studiach niestacjonarnych	2	0,6	2,0
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	50 godzin		
na studiach niestacjonarnych	50 godzin		

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Praca nad pracą dyplomową	12
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie planu pracy	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Praca nad pracą dyplomową	24
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie planu pracy	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Seminarium dyplomowe II (Druk 3D w przemyśle)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe II			S1-00-SD2-6 N1-00-SD2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		32			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		16			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterysty k poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Seminarium, Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	–				
	–				
	–				
umiejętności	–	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU

	– Sporządza zestawienie literatury fachowej oraz wskazuje właściwe źródła danych i dokumentacji technicznej niezbędne do opracowania zagadnienia. – Wykorzystuje język naukowy i specjalistyczny w dyskusjach dotyczących tworzenia programów do druku 3D, modeli 3D. – Redaguje poprawnie pod względem merytorycznym i językowym fragmenty pracy dyplomowej, w tym opisy badań, projektów i analiz technicznych. – Prezentuje koncepcję pracy dyplomowej w sposób zrozumiały, z użyciem narzędzi wspierających prezentację i wizualizację treści technicznych (np. modele CAD, wykresy). – Podejmuje dyskusję merytoryczną na temat proponowanych rozwiązań projektowych w obszarze tworzenia programów do druku 3D, modeli 3D, reagując na pytania i argumenty.			I1P_U06 I1P_U07	
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z tworzeniem programów do druku 3D, modeli 3D. – Dąży do jak najlepszego, klarownego i profesjonalnego przedstawienia analizowanych zagadnień oraz proponowanych rozwiązań w pracy dyplomowej.	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – seminarium					

Przegląd tematów prac – dyskusja i dopracowanie

- Przedstawienie wybranego tematu przez studenta
- Analiza wykonalności, zakresu i nowości tematu
- Konsultacje indywidualne z prowadzącym

Tworzenie konspektu pracy dyplomowej

- Opracowanie struktury pracy
- Propozycja tytułu, celów i planu rozdziałów
- Omówienie zgodności z tematyką specjalności lub kierunku

Poszukiwanie i selekcja literatury źródłowej

- Praca z bazami danych naukowych
- Tworzenie wstępnej bibliografii (minimum 15 źródeł)
- Ocena źródeł pod kątem przydatności

Redagowanie fragmentów pracy dyplomowej

- Wspólna analiza przykładowych wstępów, opisów rozdziałów, podsumowań
- Praca nad rozdziałem teoretycznym lub wprowadzeniem
- Konsultacje stylistyczne i merytoryczne

Prezentacja założeń pracy i własnych rozważań

- Indywidualne prezentacje studenckie (10–15 minut)
- Przedstawienie celu pracy, metodyki, stanu wiedzy
- Pytania od grupy i moderowana dyskusja

Obrona założeń pracy – dyskusja problemowa

- Symulacja fragmentu obrony
- Obrona wybranego fragmentu koncepcji
- Odpowiedzi na pytania merytoryczne

Postęp pracy i konsultacje z promotorem

- Raportowanie postępów prac pisemnych i badawczych
- Rozwiązywanie problemów z dokumentacją i opisem
- Indywidualne konsultacje

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Druk 3D w przemyśle polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Krawczyński M., *Druk 3D w praktyce inżynierskiej*, PWN, 2021
2. Nowak A., *Automatyzacja procesów produkcyjnych*, Helion, 2019
3. Górny, Z., *Materiały do druku 3D – właściwości i zastosowania*. Helion 2021
4. Wichniarek, R., *Druk 3D – kontrola jakości i metrologia*. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2022
5. Rzeźnik, M., *Projektowanie CAD dla druku 3D*. Wydawnictwo Naukowe PAK 2021
6. Pikoń, K., *Podstawy przygotowania modeli do druku 3D*. WNT 2022
7. Mazur, Z., *Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka*. PWN 2021
8. Król, M., *Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa*. Helion 2019

Literatura uzupełniająca

Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie konspektu pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy. Napisana praca powinna być skończona w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	1,3	2,0	
na studiach niestacjonarnych	2	0,6	2,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	32	Praca nad pracą dyplomową	12
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie planu pracy	5		

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Praca nad pracą dyplomową	24
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie planu pracy	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Seminarium dyplomowe III (Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe III			S1-00-SD3-7 N1-00-SD3-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		40			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		20			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Seminarium Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	–				
	Charakteryzuje literaturę naukową, dokumentację techniczną oraz źródła branżowe dotyczące problematyki pracy dyplomowej w obszarze analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego.				
	Prezentuje i objaśnia zagadnienia pracy dyplomowej w kontekście współczesnych trendów i wyzwań analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego, dostosowując przekaz do szerszego grona odbiorców.				

umiejętności	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w swojej pracy. – Sporządza prezentację multimedialną obrazującą problematykę poruszaną w pracy dyplomowej. – Postępuje się językiem naukowym i specjalistycznym w zakresie analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego w toku dyskusji akademickiej. – Samodzielnie przygotowuje kompletną pracę dyplomową obejmującą część teoretyczną, projektową, testową oraz analizę wyników i wnioski. – Broni własnych koncepcji projektowych w obszarze analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego, wykorzystując poprawną argumentację techniczną. – Integruje wiedzę teoretyczną i praktyczną zdobytą podczas studiów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego i przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z analizą danych, tworzeniem systemów informatycznych, bazami danych, uczeniem maszynowym. – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					

Treści kształcenia – seminarium
Realizacja treści głównych pracy dyplomowej - Opracowywanie rozdziałów: teoretycznych, projektowego, wdrożeniowego, testowego - Opis środowiska, technologii, konfiguracji, metod testowania - Tworzenie zestawień i porównań wyników Utrwalanie struktury i spójności pracy - Recenzowanie rozdziałów - Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami - Poprawność językowa, edytorska, graficzna Tworzenie rozdziału podsumowania i wniosków - Analiza osiągnięcia celów pracy - Wyciąganie wniosków praktycznych i technicznych - Propozycje rozwoju lub wdrożeń Korekta i wersja finalna pracy - Zgodność z wymaganiami uczelni (formatowanie, struktura) - Sprawdzanie bibliografii, przypisów, oryginalności - Weryfikacja poprawności technicznej opisów Konsultacje końcowe - Ostateczne uwagi do treści i formy pracy - Zgłoszenie pracy do sprawdzenia pod kątem antyplagiatowym
Literatura podstawowa
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. McKinney, Wes, <i>Python for Data Analysis</i>, O'Reilly Media, 2017 5. Rozema M., Vlootman H., DAX i Power BI w analizie danych. Tworzenie zaawansowanych i efektywnych analiz dla biznesu, Helion 2023 6. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 7. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023 8. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016
Literatura uzupełniająca
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej
Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie całej pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,6	3,0	
na studiach niestacjonarnych	3	0,8	3,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	40	Praca nad pracą dyplomową	30
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie prezentacji	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	20	Praca nad pracą dyplomową	47
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie prezentacji	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Seminarium dyplomowe III (Inżynier systemów i sieci komputerowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe III			S1-00-SD3-7 N1-00-SD3-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		40			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		20			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterysty k poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	–	Seminarium Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	–				

umiejętności	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w swojej pracy. – Sporządza prezentację multimedialną obrazującą problematykę poruszaną w pracy dyplomowej. – Posługuje się językiem naukowym i specjalistycznym w zakresie systemów informatycznych i sieci komputerowych w toku dyskusji akademickiej. – Samodzielnie przygotowuje kompletną pracę dyplomową obejmującą część teoretyczną, projektową, testową oraz analizę wyników i wnioski. – Broni własnych koncepcji projektowych w obszarze systemów i sieci komputerowych, wykorzystując poprawną argumentację techniczną. – Integruje wiedzę teoretyczną i praktyczną zdobytą podczas studiów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego i przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu tez badawczych oraz projektowych związanych z systemami i sieciami komputerowymi. – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – seminarium					

Realizacja treści głównych pracy dyplomowej

- Opracowywanie rozdziałów: teoretycznych, projektowego, wdrożeniowego, testowego
- Opis środowiska, technologii, konfiguracji, metod testowania
- Tworzenie zestawień i porównań wyników

Utrwalanie struktury i spójności pracy

- Recenzowanie rozdziałów
- Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami
- Poprawność językowa, edytorska, graficzna

Tworzenie rozdziału podsumowania i wniosków

- Analiza osiągnięcia celów pracy
- Wyciąganie wniosków praktycznych i technicznych
- Propozycje rozwoju lub wdrożeń

Korekta i wersja finalna pracy

- Zgodność z wymaganiami uczelni (formatowanie, struktura)
- Sprawdzanie bibliografii, przypisów, oryginalności
- Weryfikacja poprawności technicznej opisów

Konsultacje końcowe

- Ostateczne uwagi do treści i formy pracy
- Zgłoszenie pracy do sprawdzenia pod kątem antyplagiatowym

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Inżynier systemów i sieci komputerowych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2019
2. Józefiak Adam, CCNA 200-120 : zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020
3. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe : od ogółu do szczegółu z internetem w tle, Helion 2016
4. Józefiak Adam, W drodze do CCNA. Cz. 1, Helion, 2011
5. Józefiak Adam, W drodze do CCNA. Cz. 2, Helion, 2011
6. Kluczewski Jerzy, Bezpieczeństwo sieci komputerowych : praktyczne przykłady i ćwiczenia w symulatorze Cisco Packet Tracer, iTSt@rt Wydawnictwo informatyczne, 2019
7. Internetowe strony branżowe, np. www.cisco.com, www.netacad.com, <https://www.rfc-editor.org/>

Literatura uzupełniająca

Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie całej pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,6	3,0	
na studiach niestacjonarnych	3	0,8	3,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	40	Praca nad pracą dyplomową	30
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie prezentacji	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	20	Praca nad pracą dyplomową	47
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie prezentacji	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Tomasz Długosz			2025	

Seminarium dyplomowe III (Inżynier aplikacji i systemów chmurowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe III			S1-00-SD3-7 N1-00-SD3-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		40			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		20			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterysty k poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	–	Seminarium Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	–				

umiejętności	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w swojej pracy. – Sporządza prezentację multimedialną obrazującą problematykę poruszaną w pracy dyplomowej. – Postępuje się językiem naukowym i specjalistycznym w zakresie rozwiązań opartych o chmurę obliczeniową, stron internetowych, interfejsów sieciowych w toku dyskusji akademickiej. – Samodzielnie przygotowuje kompletną pracę dyplomową obejmującą część teoretyczną, projektową, testową oraz analizę wyników i wnioski. – Broni własnych koncepcji projektowych w obszarze rozwiązań opartych o chmurę obliczeniową, stron internetowych, interfejsów sieciowych, wykorzystując poprawną argumentację techniczną. – Integruje wiedzę teoretyczną i praktyczną zdobytą podczas studiów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego i przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z chmurami obliczeniowymi, stronami internetowymi, interfejsami sieciowymi. – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					

Treści kształcenia – seminarium
Realizacja treści głównych pracy dyplomowej - Opracowywanie rozdziałów: teoretycznych, projektowego, wdrożeniowego, testowego - Opis środowiska, technologii, konfiguracji, metod testowania - Tworzenie zestawień i porównań wyników Utrwalanie struktury i spójności pracy - Recenzowanie rozdziałów - Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami - Poprawność językowa, edytorska, graficzna Tworzenie rozdziału podsumowania i wniosków - Analiza osiągnięcia celów pracy - Wyciąganie wniosków praktycznych i technicznych - Propozycje rozwoju lub wdrożeń Korekta i wersja finalna pracy - Zgodność z wymaganiami uczelni (formatowanie, struktura) - Sprawdzanie bibliografii, przypisów, oryginalności - Weryfikacja poprawności technicznej opisów Konsultacje końcowe - Ostateczne uwagi do treści i formy pracy - Zgłoszenie pracy do sprawdzenia pod kątem antyplagiatowym
Literatura podstawowa
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Inżynier aplikacji i systemów chmurowych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024 5. Lapaz Raul, Learning Kubernetes Security, Packt Publishing, June 2025 6. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024 7. Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019
Literatura uzupełniająca
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej
Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie całej pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,6	3,0	
na studiach niestacjonarnych	3	0,8	3,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	40	Praca nad pracą dyplomową	30
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie prezentacji	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	20	Praca nad pracą dyplomową	47
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie prezentacji	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Seminarium dyplomowe III (Inżynier aplikacji i systemów mobilnych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe III			S1-00-SD3-7 N1-00-SD3-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		40			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		20			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Seminarium Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	–				
	Charakteryzuje literaturę naukową, dokumentację techniczną oraz źródła branżowe dotyczące problematyki pracy dyplomowej w obszarze inżynierii oprogramowania, aplikacji mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych.				
	Prezentuje i objaśnia zagadnienia pracy dyplomowej w kontekście współczesnych trendów i wyzwań inżynierii oprogramowania, aplikacji mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych, dostosowując przekaz do szerszego grona odbiorców.				

umiejętności	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w swojej pracy. – Sporządza prezentację multimedialną obrazującą problematykę poruszaną w pracy dyplomowej. – Postępuje się językiem naukowym i specjalistycznym w zakresie inżynierii oprogramowania, aplikacji mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych w toku dyskusji akademickiej. – Samodzielnie przygotowuje kompletną pracę dyplomową obejmującą część teoretyczną, projektową, testową oraz analizę wyników i wnioski. – Broni własnych koncepcji projektowych w obszarze inżynierii oprogramowania, aplikacji mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych, wykorzystując poprawną argumentację techniczną. – Integruje wiedzę teoretyczną i praktyczną zdobytą podczas studiów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego i przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z systemami mobilnymi, stronami internetowymi, interfejsami sieciowymi. – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					

Treści kształcenia – seminarium
Realizacja treści głównych pracy dyplomowej - Opracowywanie rozdziałów: teoretycznych, projektowego, wdrożeniowego, testowego - Opis środowiska, technologii, konfiguracji, metod testowania - Tworzenie zestawień i porównań wyników Utrwalanie struktury i spójności pracy - Recenzowanie rozdziałów - Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami - Poprawność językowa, edytorska, graficzna Tworzenie rozdziału podsumowania i wniosków - Analiza osiągnięcia celów pracy - Wyciąganie wniosków praktycznych i technicznych - Propozycje rozwoju lub wdrożeń Korekta i wersja finalna pracy - Zgodność z wymaganiami uczelni (formatowanie, struktura) - Sprawdzanie bibliografii, przypisów, oryginalności - Weryfikacja poprawności technicznej opisów Konsultacje końcowe - Ostateczne uwagi do treści i formy pracy - Zgłoszenie pracy do sprawdzenia pod kątem antyplagiatowym
Literatura podstawowa
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Inżynier aplikacji i systemów mobilnych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Baranowski K., Flutter. Podstawy, Helion 2023 2. Rose R., Flutter i Dart. Receptury. Tworzenie chmurowych aplikacji full stack, Helion 2024 3. Moskała M., Advanced Kotlin, Michał Moskała 2024 4. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 5. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 6. Holguera C., Schleier S., Mueller B., Willemsen J., Beckers J., Mobile Application Security Verification Standard, The OWASP Foundation 2024 7. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020
Literatura uzupełniająca
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej
Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie całej pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,6	3,0	
na studiach niestacjonarnych	3	0,8	3,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	40	Praca nad pracą dyplomową	30
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie prezentacji	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	20	Praca nad pracą dyplomową	47
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie prezentacji	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Seminarium dyplomowe III (Programista gier komputerowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe III			S1-00-SD3-7 N1-00-SD3-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		40			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		20			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyki poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Charakteryzuje literaturę naukową, dokumentację techniczną oraz źródła branżowe dotyczące problematyki pracy dyplomowej w obszarze gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR.	Seminarium Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	– Prezentuje i objaśnia zagadnienia pracy dyplomowej w kontekście współczesnych trendów i wyzwań gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR, dostosowując przekaz do szerszego grona odbiorców.				

umiejętności	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w swojej pracy. – Sporządza prezentację multimedialną obrazującą problematykę poruszaną w pracy dyplomowej. – Postępuje się językiem naukowym i specjalistycznym w zakresie gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR w toku dyskusji akademickiej. – Samodzielnie przygotowuje kompletną pracę dyplomową obejmującą część teoretyczną, projektową, testową oraz analizę wyników i wnioski. – Broni własnych koncepcji projektowych w obszarze gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR, wykorzystując poprawną argumentację techniczną. – Integruje wiedzę teoretyczną i praktyczną zdobytą podczas studiów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego i przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z grami komputerowymi i mobilnymi, aplikacji VR/AR. – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – seminarium					

Realizacja treści głównych pracy dyplomowej

- Opracowywanie rozdziałów: teoretycznych, projektowego, wdrożeniowego, testowego
- Opis środowiska, technologii, konfiguracji, metod testowania
- Tworzenie zestawień i porównań wyników

Utrwalanie struktury i spójności pracy

- Recenzowanie rozdziałów
- Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami
- Poprawność językowa, edytorska, graficzna

Tworzenie rozdziału podsumowania i wniosków

- Analiza osiągnięcia celów pracy
- Wyciąganie wniosków praktycznych i technicznych
- Propozycje rozwoju lub wdrożeń

Korekta i wersja finalna pracy

- Zgodność z wymaganiami uczelni (formatowanie, struktura)
- Sprawdzanie bibliografii, przypisów, oryginalności
- Weryfikacja poprawności technicznej opisów

Konsultacje końcowe

- Ostateczne uwagi do treści i formy pracy
- Zgłoszenie pracy do sprawdzenia pod kątem antyplagiatowym

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Programista gier komputerowych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Millington I., AI for games. Third Edition, CRC Press 2024
2. Bryant R.D., Game Testing. Mastering the Art of Quality Assurance in Game Development, Mercury Learning 2024
3. Ross E., Ross J., Unity i C#: podstawy programowania gier, Helion 2022
4. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019
5. E-book: Game porting, STARLOOP
6. Haefner J., Mobile Game Development with Unity, Packt Publishing, 2020.
7. Edmonds M., Tajniki projektowania gier w Unreal Engine 4: budowanie atrakcyjnych gier AAA przy użyciu UE4, APN Promise 2019

Literatura uzupełniająca

Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie całej pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,6	3,0	
na studiach niestacjonarnych	3	0,8	3,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	40	Praca nad pracą dyplomową	30
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie prezentacji	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	20	Praca nad pracą dyplomową	47
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie prezentacji	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Seminarium dyplomowe III (Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe III			S1-00-SD3-7 N1-00-SD3-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		40			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		20			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Charakteryzuje literaturę naukową, dokumentację techniczną oraz źródła branżowe dotyczące problematyki pracy dyplomowej w obszarze technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości.	Seminarium Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	– Prezentuje i objaśnia zagadnienia pracy dyplomowej w kontekście współczesnych trendów i wyzwań technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości, dostosowując przekaz do szerszego grona odbiorców.				

umiejętności	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w swojej pracy. – Sporządza prezentację multimedialną obrazującą problematykę poruszaną w pracy dyplomowej. – Postępuje się językiem naukowym i specjalistycznym w zakresie technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości w toku dyskusji akademickiej. – Samodzielnie przygotowuje kompletną pracę dyplomową obejmującą część teoretyczną, projektową, testową oraz analizę wyników i wnioski. – Broni własnych koncepcji projektowych w obszarze technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości, wykorzystując poprawną argumentację techniczną. – Integruje wiedzę teoretyczną i praktyczną zdobytą podczas studiów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego i przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z technologią blockchain, sztuczną inteligencją, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistością. – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					

Treści kształcenia – seminarium
Realizacja treści głównych pracy dyplomowej - Opracowywanie rozdziałów: teoretycznych, projektowego, wdrożeniowego, testowego - Opis środowiska, technologii, konfiguracji, metod testowania - Tworzenie zestawień i porównań wyników Utrwalanie struktury i spójności pracy - Recenzowanie rozdziałów - Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami - Poprawność językowa, edytorska, graficzna Tworzenie rozdziału podsumowania i wniosków - Analiza osiągnięcia celów pracy - Wyciąganie wniosków praktycznych i technicznych - Propozycje rozwoju lub wdrożeń Korekta i wersja finalna pracy - Zgodność z wymaganiami uczelni (formatowanie, struktura) - Sprawdzanie bibliografii, przypisów, oryginalności - Weryfikacja poprawności technicznej opisów Konsultacje końcowe - Ostateczne uwagi do treści i formy pracy - Zgłoszenie pracy do sprawdzenia pod kątem antyplagiatowym
Literatura podstawowa
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019 2. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 3. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023 4. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016 5. Bashir I., Blockchain. Przewodnik po łańcuchu bloków- od kryptografii po DeFi i NFT. Wydanie IV, Helion 2024 6. Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019 7. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020 8. Aumasson J.P., Nowoczesna kryptografia. Praktyczne wprowadzenie do szyfrowania, Helion 2018
Literatura uzupełniająca
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej
Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie całej pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,6	3,0	
na studiach niestacjonarnych	3	0,8	3,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	40	Praca nad pracą dyplomową	30
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie prezentacji	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	20	Praca nad pracą dyplomową	47
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie prezentacji	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Seminarium dyplomowe III (Informatyka w przemyśle 4.0)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe III			S1-00-SD3-7 N1-00-SD3-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		40			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		20			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Seminarium Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
	–				
	Charakteryzuje literaturę naukową, dokumentację techniczną oraz źródła branżowe dotyczące problematyki pracy dyplomowej w obszarze przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej.				
	Prezentuje i objaśnia zagadnienia pracy dyplomowej w kontekście współczesnych trendów i wyzwań przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej, dostosowując przekaz do szerszego grona odbiorców.				

umiejętności	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w swojej pracy. – Sporządza prezentację multimedialną obrazującą problematykę poruszaną w pracy dyplomowej. – Postępuje się językiem naukowym i specjalistycznym w zakresie przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej w toku dyskusji akademickiej. – Samodzielnie przygotowuje kompletną pracę dyplomową obejmującą część teoretyczną, projektową, testową oraz analizę wyników i wnioski. – Broni własnych koncepcji projektowych w obszarze przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej, wykorzystując poprawną argumentację techniczną. – Integruje wiedzę teoretyczną i praktyczną zdobytą podczas studiów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego i przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu problemów badawczych oraz projektowych związanych z przemysłem 4.0, informatyką przemysłową, robotyką, automatyką przemysłową. – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – seminarium					

Realizacja treści głównych pracy dyplomowej - Opracowywanie rozdziałów: teoretycznych, projektowego, wdrożeniowego, testowego - Opis środowiska, technologii, konfiguracji, metod testowania - Tworzenie zestawień i porównań wyników Utrwalanie struktury i spójności pracy - Recenzowanie rozdziałów - Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami - Poprawność językowa, edytorska, graficzna Tworzenie rozdziału podsumowania i wniosków - Analiza osiągnięcia celów pracy - Wyciąganie wniosków praktycznych i technicznych - Propozycje rozwoju lub wdrożeń Korekta i wersja finalna pracy - Zgodność z wymaganiami uczelni (formatowanie, struktura) - Sprawdzanie bibliografii, przypisów, oryginalności - Weryfikacja poprawności technicznej opisów Konsultacje końcowe - Ostateczne uwagi do treści i formy pracy - Zgłoszenie pracy do sprawdzenia pod kątem antyplagiatowym
Literatura podstawowa
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Informatyka w przemyśle 4.0 polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Helion, Jan 2024 2. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024 3. Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019 4. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 5. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023 6. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016 7. Krzyżanowski R., SIMATIC Motion Control - sterowanie serwonapędami. Teoria. Aplikacje. Ćwiczenia, Helion 2021 8. Everett H.R., Sensors for mobile robots, CRC Press 2019 9. Sankowski D., Mosorov W., Strzecha K., Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych. Wybrane zastosowania, PWN 2020 10. Stąpor K., Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej, PWN 2019
Literatura uzupełniająca
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej
Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie całej pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,6	3,0	
na studiach niestacjonarnych	3	0,8	3,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	40	Praca nad pracą dyplomową	30
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie prezentacji	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	20	Praca nad pracą dyplomową	47
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie prezentacji	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Seminarium dyplomowe III (Druk 3D w przemyśle)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Seminarium dyplomowe III			S1-00-SD3-7 N1-00-SD3-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	seminarium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		40			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		20			
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodyką pisania pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterysty k poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Charakteryzuje literaturę naukową, dokumentację techniczną oraz źródła branżowe dotyczące problematyki pracy dyplomowej w obszarze druku 3D, modeli 3D. - Prezentuje i objaśnia zagadnienia pracy dyplomowej w kontekście współczesnych trendów i wyzwań druku 3D, modeli 3D, dostosowując przekaz do szerszego grona odbiorców.	Seminarium Dyskusja	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08	P6S_WG P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż

umiejętności	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w swojej pracy. – Sporządza prezentację multimedialną obrazującą problematykę poruszaną w pracy dyplomowej. – Postępuje się językiem naukowym i specjalistycznym w zakresie druku 3D, modeli 3D w toku dyskusji akademickiej. – Samodzielnie przygotowuje kompletną pracę dyplomową obejmującą część teoretyczną, projektową, testową oraz analizę wyników i wnioski. – Broni własnych koncepcji projektowych w obszarze druku 3D, modeli 3D, wykorzystując poprawną argumentację techniczną. – Integruje wiedzę teoretyczną i praktyczną zdobytą podczas studiów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego i przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium	Prezentacja Udział w dyskusji	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność i samodzielność w formułowaniu tez badawczych oraz projektowych związanych z drukiem 3D, modelami 3D. – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Seminarium	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studenta w zagadnienia związane z metodologią pisania pracy dyplomowej. Student uczy się sporządzać spis literatury, korzystać ze źródeł literatury, przedstawiać własne tezy i rozważania w szerszym gronie oraz podejmować dyskusję.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – seminarium					

Realizacja treści głównych pracy dyplomowej - Opracowywanie rozdziałów: teoretycznych, projektowego, wdrożeniowego, testowego - Opis środowiska, technologii, konfiguracji, metod testowania - Tworzenie zestawień i porównań wyników Utrwalanie struktury i spójności pracy - Recenzowanie rozdziałów - Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami - Poprawność językowa, edytorska, graficzna Tworzenie rozdziału podsumowania i wniosków - Analiza osiągnięcia celów pracy - Wyciąganie wniosków praktycznych i technicznych - Propozycje rozwoju lub wdrożeń Korekta i wersja finalna pracy - Zgodność z wymaganiami uczelni (formatowanie, struktura) - Sprawdzanie bibliografii, przypisów, oryginalności - Weryfikacja poprawności technicznej opisów Konsultacje końcowe - Ostateczne uwagi do treści i formy pracy - Zgłoszenie pracy do sprawdzenia pod kątem antyplagiatowym
Literatura podstawowa
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Druk 3D w przemyśle polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Krawczyński M., <i>Druk 3D w praktyce inżynierskiej</i>, PWN, 2021 2. Nowak A., <i>Automatyzacja procesów produkcyjnych</i>, Helion, 2019 3. Górny, Z., <i>Materiały do druku 3D – właściwości i zastosowania</i>. Helion 2021 4. Wichniarek, R., <i>Druk 3D – kontrola jakości i metrologia</i>. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2022 5. Rzeźnik, M., <i>Projektowanie CAD dla druku 3D</i>. Wydawnictwo Naukowe PAK 2021 6. Pikoń, K., <i>Podstawy przygotowania modeli do druku 3D</i>. WNT 2022 7. Mazur, Z., <i>Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka</i>. PWN 2021 8. Król, M., <i>Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa</i>. Helion 2019
Literatura uzupełniająca
Dobrana z uwzględnieniem tematu pracy dyplomowej
Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie całej pracy dyplomowej, prezentacja w temacie pracy.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	1,6	3,0	
na studiach niestacjonarnych	3	0,8	3,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	40	Praca nad pracą dyplomową	30
	Przygotowanie do zajęć	1		
	Przygotowanie prezentacji	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	20	Praca nad pracą dyplomową	47
	Przygotowanie do zajęć	2		
	Przygotowanie prezentacji	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy I (Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy I			S1-00-IPD1-6 N1-00-IPD1-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest wstępne realizacja założeń projektu pracy inżynierskiej oraz wykonanie jego pierwszych etapów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Zna technologie oraz środowiska do tworzenia systemów informatycznych, systemów wykorzystujących bazy danych, modeli uczenia maszynowego, analizy danych				
	–				
	Opisuje metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w prowadzeniu projektów informatycznych z obszaru systemów informatycznych, systemów wykorzystujących bazy danych, modeli uczenia maszynowego, analizy danych				
	–				
	Potrafi wskazać środowisko wytwarzania systemów informatycznych, systemów wykorzystujących bazy				

	danych, modeli uczenia maszynowego, analizy danych odpowiednie do projektu dyplomowego – Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu – Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców – Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia				
umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi zaplanować i zaprezentować sposób realizacji zadania inżynierskiego oraz podjąć dyskusję i obronę prezentowanych koncepcji – Potrafi porównywać wyniki projektu z analogicznymi istniejącymi rozwiązaniami – Potrafi stworzyć architekturę projektu – Potrafi zrobić przegląd podobnych rozwiązań systemów informatycznych, systemów wykorzystujących bazy danych, modeli uczenia maszynowego, analizy danych i porównać ich cechy – Potrafi wykorzystać techniki i technologie systemów informatycznych, systemów wykorzystujących bazy danych, modeli uczenia maszynowego, analizy danych zgodne z aktualnym stanem wiedzy	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02	P6U_K

	badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe			I1P_K03	P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszonej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					
Wprowadzenie do inżynierskiego projektu dyplomowego I - Omówienie celów przedmiotu i oczekiwań wobec projektu inżynierskiego - Planowanie harmonogramu realizacji projektu (etapy, kamienie milowe) - Dobór narzędzi, technologii tworzenia systemów informatycznych, systemów wykorzystujących bazy danych, modeli uczenia maszynowego, analizy danych Analiza wymagań i specyfikacja techniczna - Zbieranie i analiza wymagań Projektowanie architektury rozwiązania - Dobór technologii do planowanego projektu - Projekt graficzny/obrazujący koncepcję rozwiązania Implementacja Prezentacja projektu (techniczna) - Przygotowanie do obrony - Sposób przedstawienia założeń, rezultatów, problemów i rozwiązań - Wykorzystanie prezentacji, demo lub symulacji Konsultacje					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017
2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024
3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020
4. McKinney, Wes, *Python for Data Analysis*, O'Reilly Media, 2017
5. Rozema M., Vlootman H., DAX i Power BI w analizie danych. Tworzenie zaawansowanych i efektywnych analiz dla biznesu, Helion 2023
6. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023
7. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023
8. Cuesta, H., & Kumar, S., *Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more* (2nd ed.). Packt Publishing 2016

Literatura uzupełniająca

Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie części zrealizowanego projektu pracy dyplomowej. Na oceną końcową składa się łącznie część teoretyczna pracy dyplomowej w połączeniu z projektem inżynierskim. Projekt inżynierski powinien być skończony w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	0	2	
na studiach niestacjonarnych	2	0	2	
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20

	Przygotowanie koncepcji projektu	3		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie do zajęć	3		
	Studiowanie literatury	3		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy I (Inżynier systemów i sieci komputerowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy I			S1-00-IPD1-6 N1-00-IPD1-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest wstępne realizacja założeń projektu pracy inżynierskiej oraz wykonanie jego pierwszych etapów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru sieci komputerowych.				
	–				
	Opisuje metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w prowadzeniu projektów informatycznych z obszaru sieci komputerowych				
	–				
Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu					
–					
Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców					
–					
Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia					

umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi zaplanować i zaprezentować sposób realizacji zadania inżynierskiego oraz podjąć dyskusję i obronę prezentowanych koncepcji – Potrafi porównywać wyniki projektu z analogicznymi istniejącymi rozwiązaniami – Potrafi wykorzystać techniki i technologie informatyczne dla realizacji projektu zgodnego ze stanem sztuki i istniejącymi normami inżynierskimi	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszanej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Wprowadzenie do inżynierskiego projektu dyplomowego I - Omówienie celów przedmiotu i oczekiwań wobec projektu inżynierskiego - Planowanie harmonogramu realizacji projektu (etapy, kamienie milowe) - Dobór narzędzi, technologii Analiza wymagań i specyfikacja techniczna - Zbieranie i analiza wymagań Projektowanie architektury rozwiązania - Dobór topologii sieci/systemu - Projekt logiczny i fizyczny Implementacja i konfiguracja środowiska - Konfiguracja urządzeń sieciowych i systemów operacyjnych Prezentacja projektu (techniczna) - Przygotowanie do obrony - Sposób przedstawienia założeń, rezultatów, problemów i rozwiązań - Wykorzystanie prezentacji, demo lub symulacji Konsultacje
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Inżynier systemów i sieci komputerowych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2019 2. Józefiok Adam, CCNA 200-120 : zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020 3. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe : od ogółu do szczegółu z internetem w tle, Helion 2016 4. Józefiok Adam, W drodze do CCNA. Cz. 1, Helion, 2011 5. Józefiok Adam, W drodze do CCNA. Cz. 2, Helion, 2011 6. Kluczewski Jerzy, Bezpieczeństwo sieci komputerowych : praktyczne przykłady i ćwiczenia w symulatorze Cisco Packet Tracer, iTSt@rt Wydawnictwo informatyczne, 2019 7. Internetowe strony branżowe, np. www.cisco.com, www.netacad.com, https://www.rfc-editor.org/
Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:

Przedstawienie części zrealizowanego projektu pracy dyplomowej. Na oceną końcową składa się łącznie część teoretyczna pracy dyplomowej w połączeniu z projektem inżynierskim. Projekt inżynierski powinien być skończony w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	0	2	
na studiach niestacjonarnych	2	0	2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie koncepcji projektu	3		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie do zajęć	3		
	Studiowanie literatury	3		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Tomasz Długosz			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy I (Inżynier aplikacji i systemów chmurowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu			
Inżynierski projekt dyplomowy I			S1-00-IPD1-6 N1-00-IPD1-6			
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski			
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia			
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne			
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty			
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24					
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24					
Cele kształcenia						
Celem zajęć jest wstępne realizacja założeń projektu pracy inżynierskiej oraz wykonanie jego pierwszych etapów.						
Wymagania wstępne						
Brak						
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji	
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:						
wiedzy	– Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.		Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	– Zna technologie oraz środowiska do tworzenia aplikacji webowych, rozwiązań chmurowych, interfejsów sieciowych					
	– Opisuje metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w prowadzeniu projektów informatycznych z obszaru aplikacji webowych, rozwiązań chmurowych, interfejsów sieciowych					
	– Potrafi wskazać środowisko wytwarzania aplikacji webowych, rozwiązań chmurowych, interfejsów sieciowychh odpowiednie do projektu dyplomowego					

	– Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu – Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców – Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia				
umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi zaplanować i zaprezentować sposób realizacji zadania inżynierskiego oraz podjąć dyskusję i obronę prezentowanych koncepcji – Potrafi porównywać wyniki projektu z analogicznymi istniejącymi rozwiązaniami – Potrafi stworzyć architekturę projektu chmurowego lub webowego z uwzględnieniem warstw dowolnego wzorca projektowego – Potrafi zrobić przegląd podobnych rozwiązań chmurowych/webowych i porównać ich cechy – Potrafi wykorzystać techniki i technologie chmurowe/webowe zgodne z aktualnym stanem wiedzy	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR

	– Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe				
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszanej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					
Wprowadzenie do inżynierskiego projektu dyplomowego I - Omówienie celów przedmiotu i oczekiwań wobec projektu inżynierskiego - Planowanie harmonogramu realizacji projektu (etapy, kamienie milowe) - Dobór narzędzi, technologii chmurowych/webowych Analiza wymagań i specyfikacja techniczna - Zbieranie i analiza wymagań Projektowanie architektury rozwiązania - Dobór frameworku technologii webowej lub dostawcy rozwiązania chmurowego - Projekt graficzny, makiety, projekt architektury rozwiązania Implementacja Prezentacja projektu (techniczna) - Przygotowanie do obrony - Sposób przedstawienia założeń, rezultatów, problemów i rozwiązań - Wykorzystanie prezentacji, demo lub symulacji Konsultacje					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Inżynier aplikacji i systemów chmurowych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Helion, Jan 2024 5. Lapaz Raul, Learning Kubernetes Security, Packt Publishing, June 2025 6. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024 7. Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Przedstawienie części zrealizowanego projektu pracy dyplomowej. Na oceną końcową składa się łącznie część teoretyczna pracy dyplomowej w połączeniu z projektem inżynierskim. Projekt inżynierski powinien być skończony w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	0	2	
na studiach niestacjonarnych	2	0	2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie koncepcji projektu	3		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie do zajęć	3		
	Studiowanie literatury	3		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy I (Inżynier aplikacji i systemów mobilnych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy I			S1-00-IPD1-6 N1-00-IPD1-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest wstępne realizacja założeń projektu pracy inżynierskiej oraz wykonanie jego pierwszych etapów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				
	–				

	– Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu – Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców – Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia				
umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi zaplanować i zaprezentować sposób realizacji zadania inżynierskiego oraz podjąć dyskusję i obronę prezentowanych koncepcji – Potrafi porównywać wyniki projektu z analogicznymi istniejącymi rozwiązaniami – Potrafi stworzyć architekturę projektu mobilnego/webowego z uwzględnieniem warstw dowolnego wzorca projektowego – Potrafi zrobić przegląd podobnych rozwiązań mobilnych/webowych i porównać ich cechy – Potrafi wykorzystać techniki i technologie mobilne/webowe zgodne z aktualnym stanem wiedzy	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR

	– Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe				
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszanej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					
Wprowadzenie do inżynierskiego projektu dyplomowego I - Omówienie celów przedmiotu i oczekiwań wobec projektu inżynierskiego - Planowanie harmonogramu realizacji projektu (etapy, kamienie milowe) - Dobór narzędzi, technologii mobilnych/webowych Analiza wymagań i specyfikacja techniczna - Zbieranie i analiza wymagań Projektowanie architektury rozwiązania - Dobór frameworku technologii mobilnej/webowej - Projekt graficzny i makiety Implementacja Prezentacja projektu (techniczna) - Przygotowanie do obrony - Sposób przedstawienia założeń, rezultatów, problemów i rozwiązań - Wykorzystanie prezentacji, demo lub symulacji Konsultacje					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Inżynier aplikacji i systemów mobilnych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Baranowski K., Flutter. Podstawy, Helion 2023 2. Rose R., Flutter i Dart. Receptury. Tworzenie chmurowych aplikacji full stack, Helion 2024 3. Moskała M., Advanced Kotlin, Michał Moskała 2024 4. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 5. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 6. Holguera C., Schleier S., Mueller B., Willemsen J., Beckers J., Mobile Application Security Verification Standard, The OWASP Foundation 2024 7. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Przedstawienie części zrealizowanego projektu pracy dyplomowej. Na oceną końcową składa się łącznie część teoretyczna pracy dyplomowej w połączeniu z projektem inżynierskim. Projekt inżynierski powinien być skończony w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	0	2	
na studiach niestacjonarnych	2	0	2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie koncepcji projektu	3		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie do zajęć	3		
	Studiowanie literatury	3		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy I (Programista gier komputerowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy I			S1-00-IPD1-6 N1-00-IPD1-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest wstępne realizacja założeń projektu pracy inżynierskiej oraz wykonanie jego pierwszych etapów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Zna technologie oraz środowiska do tworzenia gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR				
	–				
Opisuje metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w prowadzeniu projektów informatycznych z obszaru gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR					
–					
Potrafi wskazać środowisko wytwarzania gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR odpowiednie do projektu dyplomowego					
–					
Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu					

	– Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców – Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia				
umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi zaplanować i zaprezentować sposób realizacji zadania inżynierskiego oraz podjąć dyskusję i obronę prezentowanych koncepcji – Potrafi porównywać wyniki projektu z analogicznymi istniejącymi rozwiązaniami – Potrafi stworzyć architekturę gry komputerowej/mobilnej, aplikacji VR/AR z uwzględnieniem warstw dowolnego wzorca projektowego – Potrafi zrobić przegląd podobnych rozwiązań gier komputerowych/mobilnych, aplikacji VR/AR i porównać ich cechy – Potrafi wykorzystać techniki i technologie do tworzenia gier komputerowych/mobilnych/a plikacji VR/AR zgodne z aktualnym stanem wiedzy	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR

	– Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe				
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszanej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					
Wprowadzenie do inżynierskiego projektu dyplomowego I - Omówienie celów przedmiotu i oczekiwań wobec projektu inżynierskiego - Planowanie harmonogramu realizacji projektu (etapy, kamienie milowe) - Dobór narzędzi, technologii do tworzenia gier komputerowych/mobilnych/aplikacji VR/AR Analiza wymagań i specyfikacja techniczna - Zbieranie i analiza wymagań Projektowanie architektury rozwiązania - Dobór silnika do tworzenia gry komputerowej/mobilnej/aplikacji VR/AR - Projekt graficzny i makiety Implementacja Prezentacja projektu (techniczna) - Przygotowanie do obrony - Sposób przedstawienia założeń, rezultatów, problemów i rozwiązań - Wykorzystanie prezentacji, demo lub symulacji Konsultacje					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Programista gier komputerowych polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Millington I., AI for games. Third Edition, CRC Press 2024 2. Bryant R.D., Game Testing. Mastering the Art of Quality Assurance in Game Development, Mercury Learning 2024 3. Ross E., Ross J., Unity i C#: podstawy programowania gier, Helion 2022 4. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019 5. E-book: Game porting, STARLOOP 6. Haefner J., Mobile Game Development with Unity, Packt Publishing, 2020. 7. Edmonds M., Tajniki projektowania gier w Unreal Engine 4: budowanie atrakcyjnych gier AAA przy użyciu UE4, APN Promise 2019					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Przedstawienie części zrealizowanego projektu pracy dyplomowej. Na oceną końcową składa się łącznie część teoretyczna pracy dyplomowej w połączeniu z projektem inżynierskim. Projekt inżynierski powinien być skończony w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.

Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	0	2	
na studiach niestacjonarnych	2	0	2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie koncepcji projektu	3		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie do zajęć	3		
	Studiowanie literatury	3		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy I (Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy I			S1-00-IPD1-6 N1-00-IPD1-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest wstępne realizacja założeń projektu pracy inżynierskiej oraz wykonanie jego pierwszych etapów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Zna technologie oraz środowiska do tworzenia aplikacji opartych o technologię blockchain, sztuczną inteligencję, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistość				
	–				
	Opisuje metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w prowadzeniu projektów informatycznych z obszaru aplikacji opartych o technologię blockchain, sztuczną inteligencję, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistość				
	–				
	Potrafi wskazać środowisko wytwarzania aplikacji opartych				

	o technologię blockchain, sztuczną inteligencję, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistość odpowiednie do projektu dyplomowego – Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu – Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców – Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia				
umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi zaplanować i zaprezentować sposób realizacji zadania inżynierskiego oraz podjąć dyskusję i obronę prezentowanych koncepcji – Potrafi porównywać wyniki projektu z analogicznymi istniejącymi rozwiązaniami – Potrafi stworzyć architekturę projektu aplikacji opartych o technologię blockchain, sztuczną inteligencję, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistość uwzględnieniem warstw dowolnego wzorca projektowego – Potrafi zrobić przegląd podobnych rozwiązań aplikacji opartych o technologię blockchain, sztuczną inteligencję, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistość i porównać ich cechy – Potrafi wykorzystać techniki i technologie blockchain, sztuczną inteligencję, rozszerzoną lub wirtualną	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	rzeczywistość zgodne z aktualnym stanem wiedzy				
kompetencji społecznych	- Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań - Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej - Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszanej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					
Wprowadzenie do inżynierskiego projektu dyplomowego I - Omówienie celów przedmiotu i oczekiwań wobec projektu inżynierskiego - Planowanie harmonogramu realizacji projektu (etapy, kamienie milowe) - Dobór narzędzi, technologii opartych o technologię blockchain, sztuczną inteligencję, rozszerzoną lub wirtualną rzeczywistość Analiza wymagań i specyfikacja techniczna - Zbieranie i analiza wymagań Projektowanie architektury rozwiązania - Dobór technologii do stworzenia projektu - Projekt graficzny/obrazujący ideę projektu Implementacja Prezentacja projektu (techniczna) - Przygotowanie do obrony - Sposób przedstawienia założeń, rezultatów, problemów i rozwiązań - Wykorzystanie prezentacji, demo lub symulacji Konsultacje					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019
2. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023
3. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023
4. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016
5. Bashir I., Blockchain. Przewodnik po łańcuchu bloków- od kryptografii po DeFi i NFT. Wydanie IV, Helion 2024
6. Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019
7. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020
8. Aumasson J.P., Nowoczesna kryptografia. Praktyczne wprowadzenie do szyfrowania, Helion 2018

Literatura uzupełniająca				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Przedstawienie części zrealizowanego projektu pracy dyplomowej. Na oceną końcową składa się łącznie część teoretyczna pracy dyplomowej w połączeniu z projektem inżynierskim. Projekt inżynierski powinien być skończony w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem. Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	0	2	
na studiach niestacjonarnych	2	0	2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20

	Przygotowanie koncepcji projektu	3		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie do zajęć	3		
	Studiowanie literatury	3		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy I (Informatyka w przemyśle 4.0)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy I			S1-00-IPD1-6 N1-00-IPD1-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest wstępne realizacja założeń projektu pracy inżynierskiej oraz wykonanie jego pierwszych etapów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Zna technologie oraz środowiska do tworzenia rozwiązań przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej				
	–				
	Opisuje metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w prowadzeniu projektów rozwiązań przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej				
	–				
	Potrafi wskazać środowisko wytwarzania rozwiązań przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej odpowiednie do projektu dyplomowego				

	– Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu – Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców – Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia				
umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi zaplanować i zaprezentować sposób realizacji zadania inżynierskiego oraz podjąć dyskusję i obronę prezentowanych koncepcji – Potrafi porównywać wyniki projektu z analogicznymi istniejącymi rozwiązaniami – Potrafi stworzyć architekturę projektu z zakresu przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej – Potrafi zrobić przegląd podobnych rozwiązań przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej i porównać ich cechy – Potrafi wykorzystać techniki i technologie z zakresu przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej zgodne z aktualnym stanem wiedzy	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR

	– Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe				
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszonej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					
Wprowadzenie do inżynierskiego projektu dyplomowego I - Omówienie celów przedmiotu i oczekiwań wobec projektu inżynierskiego - Planowanie harmonogramu realizacji projektu (etapy, kamienie milowe) - Dobór narzędzi, technologii z zakresu przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej Analiza wymagań i specyfikacja techniczna - Zbieranie i analiza wymagań Projektowanie architektury rozwiązania - Dobór technologii - Projekt graficzny/obrazujący założenia techniczne projektu Implementacja Prezentacja projektu (techniczna) - Przygotowanie do obrony - Sposób przedstawienia założeń, rezultatów, problemów i rozwiązań - Wykorzystanie prezentacji, demo lub symulacji Konsultacje					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					

1.	Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006			
2.	Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010			
3.	Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021			
4.	Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020			
5.	Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.			
Dla specjalności Informatyka w przemyśle 4.0 polecana jest m.in. następująca literatura:				
1.	Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024			
2.	Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024			
3.	Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019			
4.	Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023			
5.	Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023			
6.	Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016			
7.	Krzyżanowski R., SIMATIC Motion Control - sterowanie serwonapędami. Teoria. Aplikacje. Ćwiczenia, Helion 2021			
8.	Everett H.R., Sensors for mobile robots, CRC Press 2019			
9.	Sankowski D., Mosorov W., Strzecha K., Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych. Wybrane zastosowania, PWN 2020			
10.	Stąpor K., Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej, PWN 2019			
Literatura uzupełniająca				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Przedstawienie części zrealizowanego projektu pracy dyplomowej. Na oceną końcową składa się łącznie część teoretyczna pracy dyplomowej w połączeniu z projektem inżynierskim. Projekt inżynierski powinien być skończony w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem.				
Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	0	2	
na studiach niestacjonarnych	2	0	2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie koncepcji projektu	3		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie do zajęć	3		
	Studiowanie literatury	3		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy I (Druk 3D w przemyśle)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy I			S1-00-IPD1-6 N1-00-IPD1-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć jest wstępne realizacja założeń projektu pracy inżynierskiej oraz wykonanie jego pierwszych etapów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Zna technologie oraz środowiska do tworzenia programów na drukarki 3D, modeli 3D				
	–				
	Opisuje metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w prowadzeniu projektów informatycznych z obszaru druku 3D				
	–				
Potrafi wskazać środowisko wytwarzania programów na drukarki 3D, modeli 3D					
–	Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu				
–	Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców				

	Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia				
umiejętności	- Nakreśla problematykę swojego projektu - Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych, które zamierza wykorzystać w projekcie - Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych - Potrafi zaplanować i zaprezentować sposób realizacji zadania inżynierskiego oraz podjąć dyskusję i obronę prezentowanych koncepcji - Potrafi porównywać wyniki projektu z analogicznymi istniejącymi rozwiązaniami - Potrafi zrobić przegląd podobnych rozwiązań i porównać ich cechy - Potrafi wykorzystać techniki i technologie druku 3D zgodne z aktualnym stanem wiedzy	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań - Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej - Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszonej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Wprowadzenie do inżynierskiego projektu dyplomowego I - Omówienie celów przedmiotu i oczekiwań wobec projektu inżynierskiego - Planowanie harmonogramu realizacji projektu (etapy, kamienie milowe) - Dobór narzędzi, technologii druku 3D Analiza wymagań i specyfikacja techniczna - Zbieranie i analiza wymagań Projektowanie rozwiązania - Dobór technologii druku 3D - Projekt CAD Implementacja Prezentacja projektu (techniczna) - Przygotowanie do obrony - Sposób przedstawienia założeń, rezultatów, problemów i rozwiązań - Wykorzystanie prezentacji, demo lub symulacji Konsultacje
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006 2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010 3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021 4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020 5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu. Dla specjalności Druk 3D w przemyśle polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Krawczyński M., <i>Druk 3D w praktyce inżynierskiej</i>, PWN, 2021 2. Nowak A., <i>Automatyzacja procesów produkcyjnych</i>, Helion, 2019 3. Górny, Z., <i>Materiały do druku 3D – właściwości i zastosowania</i>. Helion 2021 4. Wichniarek, R., <i>Druk 3D – kontrola jakości i metrologia</i>. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2022 5. Rzeźnik, M., <i>Projektowanie CAD dla druku 3D</i>. Wydawnictwo Naukowe PAK 2021 6. Pikoń, K., <i>Podstawy przygotowania modeli do druku 3D</i>. WNT 2022 7. Mazur, Z., <i>Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka</i>. PWN 2021 8. Król, M., <i>Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa</i>. Helion 2019
Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:
Przedstawienie części zrealizowanego projektu pracy dyplomowej. Na oceną końcową składa się łącznie część teoretyczna pracy dyplomowej w połączeniu z projektem inżynierskim. Projekt inżynierski powinien być skończony w minimum 50% w odniesieniu do docelowej wersji końcowej ustalonej z promotorem. Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2	0	2	
na studiach niestacjonarnych	2	0	2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	50 godzin			
na studiach niestacjonarnych	50 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie koncepcji projektu	3		
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24	Praca własna nad projektem	20
	Przygotowanie do zajęć	3		
	Studiowanie literatury	3		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy II (Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy II			S1-00-IPD2-7 N1-00-IPD2-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć kontynuacja i finalizacja pracy nad projektem inżynierskim stanowiącym integralną część pracy inżynierskiej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08;	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu.				
	–				
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców.				
–	Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia.				
–	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru analizy danych, tworzenia systemów informatycznych, baz danych, uczenia maszynowego.				

umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi sfinalizować projekt, który ma odpowiednie standardy jakościowe	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszonej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Weryfikacja zgodności projektu z celami pracy dyplomowej - Przypomnienie założeń projektu - Porównanie z postępem i rzeczywistym stanem realizacji - Korekta zakresu w uzasadnionych przypadkach Finalizacja implementacji rozwiązania technicznego - Dokończenie konfiguracji, integracji lub wdrożenia systemu/aplikacji/modelu uczenia maszynowego - Rozwiązywanie problemów technicznych i integracyjnych - Sprawdzenie poprawności działania według wymagań Testowanie i walidacja - Planowanie scenariuszy testowych - Przeprowadzanie testów funkcjonalnych i wydajnościowych - Dokumentacja wyników, analiza nieprawidłowości Optymalizacja i dopracowanie rozwiązania Dokumentacja techniczna projektu - Przygotowanie pełnej dokumentacji projektowej (technicznej i użytkowej) - Uporządkowanie kodu, schematów, opisów - Zgodność z wymaganiami pracy dyplomowej Wsparcie przygotowania prezentacji technicznej - Tworzenie schematów, wykresów, screenów do pracy - Konsultacje zawartości slajdów Współpraca z promotorem i prowadzącym - Stałe konsultacje dotyczące zaawansowania i jakości projektu - Reagowanie na uwagi i poprawki - Uzgodnienie końcowego opisu projektu w pracy inżynierskiej - Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami - Poprawność językowa, edytorska, graficzna Konsultacje końcowe
Treści kształcenia – ćwiczenia
Literatura podstawowa

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy II (Inżynier systemów i sieci komputerowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy II			S1-00-IPD2-7 N1-00-IPD2-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć kontynuacja i finalizacja pracy nad projektem inżynierskim stanowiącym integralną część pracy inżynierskiej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08;	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	– Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu.				
	– Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców.				
	– Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia.				
	– Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru sieci komputerowych.				
umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż

	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi sfinalizować projekt, który ma odpowiednie standardy jakościowe			I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszanej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Weryfikacja zgodności projektu z celami pracy dyplomowej

- Przypomnienie założeń projektu
- Porównanie z postępem i rzeczywistym stanem realizacji
- Korekta zakresu w uzasadnionych przypadkach

Finalizacja implementacji rozwiązania technicznego

- Dokończenie konfiguracji, integracji lub wdrożenia systemu/sieci
- Rozwiązywanie problemów technicznych i integracyjnych
- Sprawdzenie poprawności działania według wymagań

Testowanie i walidacja

- Planowanie scenariuszy testowych
- Przeprowadzanie testów funkcjonalnych i wydajnościowych
- Dokumentacja wyników, analiza nieprawidłowości

Optymalizacja i dopracowanie rozwiązania

Dokumentacja techniczna projektu

- Przygotowanie pełnej dokumentacji projektowej (technicznej i użytkowej)
- Uporządkowanie konfiguracji, schematów, opisów
- Zgodność z wymaganiami pracy dyplomowej

Wsparcie przygotowania prezentacji technicznej

- Tworzenie schematów, wykresów, screenów do pracy
- Konsultacje zawartości slajdów

Współpraca z promotorem i prowadzącym

- Stałe konsultacje dotyczące zaawansowania i jakości projektu
- Reagowanie na uwagi i poprawki
- Uzgodnienie końcowego opisu projektu w pracy inżynierskiej
- Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami
- Poprawność językowa, edytorska, graficzna

Konsultacje końcowe

Treści kształcenia – ćwiczenia

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Inżynier systemów i sieci komputerowych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2019
2. Józefiok Adam, CCNA 200-120 : zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020
3. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe : od ogółu do szczegółu z internetem w tle, Helion 2016
4. Józefiok Adam, W drodze do CCNA. Cz. 1, Helion, 2011
5. Józefiok Adam, W drodze do CCNA. Cz. 2, Helion, 2011
6. Kluczewski Jerzy, Bezpieczeństwo sieci komputerowych : praktyczne przykłady i ćwiczenia w symulatorze Cisco Packet Tracer, iTSt@rt Wydawnictwo informatyczne, 2019
7. Internetowe strony branżowe, np. www.cisco.com, www.netacad.com, <https://www.rfc-editor.org/>

Literatura uzupełniająca

Zasady i warunki zaliczenia:				
Złożenie kompletnego projektu pracy dyplomowej.				
Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4,5	0	4,5	
na studiach niestacjonarnych	4,5	0	4,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Tomasz Długosz			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy II (Inżynier aplikacji i systemów chmurowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy II			S1-00-IPD2-7 N1-00-IPD2-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć kontynuacja i finalizacja pracy nad projektem inżynierskim stanowiącym integralną część pracy inżynierskiej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów. - Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu. - Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców. - Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia. - Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru inżynierii oprogramowania, chmur obliczeniowych, stron internetowych, interfejsów sieciowych.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08;	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż

umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi sfinalizować projekt, który ma odpowiednie standardy jakościowe	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszonej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Weryfikacja zgodności projektu z celami pracy dyplomowej

- Przypomnienie założeń projektu
- Porównanie z postępem i rzeczywistym stanem realizacji
- Korekta zakresu w uzasadnionych przypadkach

Finalizacja implementacji rozwiązania technicznego

- Dokończenie konfiguracji, integracji lub wdrożenia systemu chmurowego/aplikacji webowej
- Rozwiązywanie problemów technicznych i integracyjnych
- Sprawdzenie poprawności działania według wymagań

Testowanie i walidacja

- Planowanie scenariuszy testowych
- Przeprowadzanie testów funkcjonalnych i wydajnościowych
- Dokumentacja wyników, analiza nieprawidłowości

Optymalizacja i dopracowanie rozwiązania

Dokumentacja techniczna projektu

- Przygotowanie pełnej dokumentacji projektowej (technicznej i użytkowej)
- Uporządkowanie kodu, schematów, opisów
- Zgodność z wymaganiami pracy dyplomowej

Wsparcie przygotowania prezentacji technicznej

- Tworzenie schematów, wykresów, screenów do pracy
- Konsultacje zawartości slajdów

Współpraca z promotorem i prowadzącym

- Stałe konsultacje dotyczące zaawansowania i jakości projektu
- Reagowanie na uwagi i poprawki
- Uzgodnienie końcowego opisu projektu w pracy inżynierskiej
- Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami
- Poprawność językowa, edytorska, graficzna

Konsultacje końcowe

Treści kształcenia – ćwiczenia

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Inżynier aplikacji i systemów chmurowych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017
2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024
3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020
4. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024
5. Lapaz Raul, Learning Kubernetes Security, Packt Publishing, June 2025
6. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024
7. Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019

Literatura uzupełniająca				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Złożenie kompletnego projektu pracy dyplomowej. Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4,5	0	4,5	
na studiach niestacjonarnych	4,5	0	4,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy II (Inżynier aplikacji i systemów mobilnych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy II			S1-00-IPD2-7 N1-00-IPD2-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć kontynuacja i finalizacja pracy nad projektem inżynierskim stanowiącym integralną część pracy inżynierskiej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08;	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu.				
	–				
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców.				
–	Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia.				
–	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru inżynierii oprogramowania, aplikacji mobilnych, stron internetowych, interfejsów sieciowych.				

umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi sfinalizować projekt, który ma odpowiednie standardy jakościowe	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszonej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Weryfikacja zgodności projektu z celami pracy dyplomowej

- Przypomnienie założeń projektu
- Porównanie z postępem i rzeczywistym stanem realizacji
- Korekta zakresu w uzasadnionych przypadkach

Finalizacja implementacji rozwiązania technicznego

- Dokończenie konfiguracji, integracji lub wdrożenia systemu/aplikacji mobilnej/webowej
- Rozwiązywanie problemów technicznych i integracyjnych
- Sprawdzenie poprawności działania według wymagań

Testowanie i walidacja

- Planowanie scenariuszy testowych
- Przeprowadzanie testów funkcjonalnych i wydajnościowych
- Dokumentacja wyników, analiza nieprawidłowości

Optymalizacja i dopracowanie rozwiązania

Dokumentacja techniczna projektu

- Przygotowanie pełnej dokumentacji projektowej (technicznej i użytkowej)
- Uporządkowanie kodu, schematów, opisów
- Zgodność z wymaganiami pracy dyplomowej

Wsparcie przygotowania prezentacji technicznej

- Tworzenie schematów, wykresów, screenów do pracy
- Konsultacje zawartości slajdów

Współpraca z promotorem i prowadzącym

- Stałe konsultacje dotyczące zaawansowania i jakości projektu
- Reagowanie na uwagi i poprawki
- Uzgodnienie końcowego opisu projektu w pracy inżynierskiej
- Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami
- Poprawność językowa, edytorska, graficzna

Konsultacje końcowe

Treści kształcenia – ćwiczenia

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Inżynier aplikacji i systemów mobilnych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Baranowski K., Flutter. Podstawy, Helion 2023
2. Rose R., Flutter i Dart. Receptury. Tworzenie chmurowych aplikacji full stack, Helion 2024
3. Moskała M., Advanced Kotlin, Michał Moskała 2024
4. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017
5. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024
6. Holguera C., Schleier S., Mueller B., Willemsen J., Beckers J., Mobile Application Security Verification Standard, The OWASP Foundation 2024
7. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020

Literatura uzupełniająca

Zasady i warunki zaliczenia:				
Złożenie kompletnego projektu pracy dyplomowej.				
Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4,5	0	4,5	
na studiach niestacjonarnych	4,5	0	4,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy II (Programista gier komputerowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy II			S1-00-IPD2-7 N1-00-IPD2-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć kontynuacja i finalizacja pracy nad projektem inżynierskim stanowiącym integralną część pracy inżynierskiej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08;	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu.				
	–				
Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców.					
–					
Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia.					
–					
Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru gier komputerowych i mobilnych, aplikacji VR/AR.					
umiejętności	–	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO
	Nakreśla problematykę swojego projektu				
	–				
	Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania				

	– danych które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi sfinalizować projekt, który ma odpowiednie standardy jakościowe			I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszanej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Weryfikacja zgodności projektu z celami pracy dyplomowej

- Przypomnienie założeń projektu
- Porównanie z postępem i rzeczywistym stanem realizacji
- Korekta zakresu w uzasadnionych przypadkach

Finalizacja implementacji rozwiązania technicznego

- Dokończenie konfiguracji, integracji lub wdrożenia gry komputerowej/mobilnej/aplikacji VR/AR
- Rozwiązywanie problemów technicznych i integracyjnych
- Sprawdzenie poprawności działania według wymagań

Testowanie i walidacja

- Planowanie scenariuszy testowych
- Przeprowadzanie testów funkcjonalnych i wydajnościowych
- Dokumentacja wyników, analiza nieprawidłowości

Optymalizacja i dopracowanie rozwiązania

Dokumentacja techniczna projektu

- Przygotowanie pełnej dokumentacji projektowej (technicznej i użytkowej)
- Uporządkowanie kodu, schematów, opisów
- Zgodność z wymaganiami pracy dyplomowej

Wsparcie przygotowania prezentacji technicznej

- Tworzenie schematów, wykresów, screenów do pracy
- Konsultacje zawartości slajdów

Współpraca z promotorem i prowadzącym

- Stałe konsultacje dotyczące zaawansowania i jakości projektu
- Reagowanie na uwagi i poprawki
- Uzgodnienie końcowego opisu projektu w pracy inżynierskiej
- Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami
- Poprawność językowa, edytorska, graficzna

Konsultacje końcowe

Treści kształcenia – ćwiczenia

Literatura podstawowa

1. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisanie pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Programista gier komputerowych polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Millington I., AI for games. Third Edition, CRC Press 2024
2. Bryant R.D., Game Testing. Mastering the Art of Quality Assurance in Game Development, Mercury Learning 2024
3. Ross E., Ross J., Unity i C#: podstawy programowania gier, Helion 2022
4. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019
5. E-book: Game porting, STARLOOP
6. Haefner J., Mobile Game Development with Unity, Packt Publishing, 2020.
7. Edmonds M., Tajniki projektowania gier w Unreal Engine 4: budowanie atrakcyjnych gier AAA przy użyciu UE4, APN Promise 2019

Literatura uzupełniająca				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Złożenie kompletnego projektu pracy dyplomowej. Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4,5	0	4,5	
na studiach niestacjonarnych	4,5	0	4,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy II (Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy II			S1-00-IPD2-7 N1-00-IPD2-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć kontynuacja i finalizacja pracy nad projektem inżynierskim stanowiącym integralną część pracy inżynierskiej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08;	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu.				
	–				
Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców.					
–					
Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia.					
–					
Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru technologii blockchain, sztucznej inteligencji, rozszerzonej lub wirtualnej rzeczywistości.					

umiejętności	– Nakreśla problematykę swojego projektu – Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi sfinalizować projekt, który ma odpowiednie standardy jakościowe	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszonej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Weryfikacja zgodności projektu z celami pracy dyplomowej

- Przypomnienie założeń projektu
- Porównanie z postępem i rzeczywistym stanem realizacji
- Korekta zakresu w uzasadnionych przypadkach

Finalizacja implementacji rozwiązania technicznego

- Dokończenie konfiguracji, integracji lub wdrożenia systemu/modelu sztucznej inteligencji/aplikacji VR/AR
- Rozwiązywanie problemów technicznych i integracyjnych
- Sprawdzenie poprawności działania według wymagań

Testowanie i walidacja

- Planowanie scenariuszy testowych
- Przeprowadzanie testów funkcjonalnych i wydajnościowych
- Dokumentacja wyników, analiza nieprawidłowości

Optymalizacja i dopracowanie rozwiązania

Dokumentacja techniczna projektu

- Przygotowanie pełnej dokumentacji projektowej (technicznej i użytkowej)
- Uporządkowanie kodu, schematów, opisów
- Zgodność z wymaganiami pracy dyplomowej

Wsparcie przygotowania prezentacji technicznej

- Tworzenie schematów, wykresów, screenów do pracy
- Konsultacje zawartości slajdów

Współpraca z promotorem i prowadzącym

- Stałe konsultacje dotyczące zaawansowania i jakości projektu
- Reagowanie na uwagi i poprawki
- Uzgodnienie końcowego opisu projektu w pracy inżynierskiej
- Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami
- Poprawność językowa, edytorska, graficzna

Konsultacje końcowe

Treści kształcenia – ćwiczenia

Literatura podstawowa

1.	Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2.	Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010
3.	Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4.	Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5.	Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech polecana jest m.in. następująca literatura:

1.	Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019
2.	Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023
3.	Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023
4.	Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016
5.	Bashir I., Blockchain. Przewodnik po łańcuchu bloków- od kryptografii po DeFi i NFT. Wydanie IV, Helion 2024
6.	Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019
7.	Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020
8.	Aumasson J.P., Nowoczesna kryptografia. Praktyczne wprowadzenie do szyfrowania, Helion 2018

Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:
Złożenie kompletnego projektu pracy dyplomowej.
Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	4,5	0	4,5
na studiach niestacjonarnych	4,5	0	4,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		

	Studiowanie literatury	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy II (Informatyka w przemyśle 4.0)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy II			S1-00-IPD2-7 N1-00-IPD2-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć kontynuacja i finalizacja pracy nad projektem inżynierskim stanowiącym integralną część pracy inżynierskiej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08;	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu.				
	–				
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców.				
–	Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia.				
–	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru przemysłu 4.0, informatyki przemysłowej, robotyki, automatyki przemysłowej.				
umiejętności	–	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW

	– Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania danych które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi sfinalizować projekt, który ma odpowiednie standardy jakościowe			I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystuje całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszanej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Weryfikacja zgodności projektu z celami pracy dyplomowej - Przypomnienie założeń projektu - Porównanie z postępem i rzeczywistym stanem realizacji - Korekta zakresu w uzasadnionych przypadkach Finalizacja implementacji rozwiązania technicznego - Dokończenie konfiguracji, integracji lub wdrożenia systemu przemysłowego/informatycznego - Rozwiązywanie problemów technicznych i integracyjnych - Sprawdzenie poprawności działania według wymagań Testowanie i walidacja - Planowanie scenariuszy testowych - Przeprowadzanie testów funkcjonalnych i wydajnościowych - Dokumentacja wyników, analiza nieprawidłowości Optymalizacja i dopracowanie rozwiązania Dokumentacja techniczna projektu - Przygotowanie pełnej dokumentacji projektowej (technicznej i użytkowej) - Uporządkowanie kodu, schematów, opisów - Zgodność z wymaganiami pracy dyplomowej Wsparcie przygotowania prezentacji technicznej - Tworzenie schematów, wykresów, screenów do pracy - Konsultacje zawartości slajdów Współpraca z promotorem i prowadzącym - Stałe konsultacje dotyczące zaawansowania i jakości projektu - Reagowanie na uwagi i poprawki - Uzgodnienie końcowego opisu projektu w pracy inżynierskiej - Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami - Poprawność językowa, edytorska, graficzna Konsultacje końcowe
Treści kształcenia – ćwiczenia
Literatura podstawowa

1.	Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2.	Wojciechowska R., Przewodnik metodyczny pisania pracy dyplomowej, Difin 2010
3.	Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4.	Szczepaniak J., Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5.	Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Informatyka w przemyśle 4.0 polecana jest m.in. następująca literatura:

1.	Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024
2.	Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024
3.	Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019
4.	Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023
5.	Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023
6.	Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016
7.	Krzyżanowski R., SIMATIC Motion Control - sterowanie serwonapędami. Teoria. Aplikacje. Ćwiczenia, Helion 2021
8.	Everett H.R., Sensors for mobile robots, CRC Press 2019
9.	Sankowski D., Mosorov W., Strzecha K., Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych. Wybrane zastosowania, PWN 2020
10.	Stąpor K., Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej, PWN 2019

Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:
Złożenie kompletnego projektu pracy dyplomowej.
Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	4,5	0	4,5
na studiach niestacjonarnych	4,5	0	4,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		

	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Inżynierski projekt dyplomowy II (Druk 3D w przemyśle)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Inżynierski projekt dyplomowy II			S1-00-IPD2-7 N1-00-IPD2-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	projekt	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	24				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	24				
Cele kształcenia					
Celem zajęć kontynuacja i finalizacja pracy nad projektem inżynierskim stanowiącym integralną część pracy inżynierskiej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W07 I1P_W08;	P6U_W P6S_WG P6S_WK; P6S_WK_inż
	Charakteryzuje problematykę swojego projektu. Przedstawia zaproponowane rozwiązania oraz porównuje je z rozwiązaniami podawanymi przez innych autorów.				
	–				
	Charakteryzuje także aspekty pozatechniczne swojego projektu.				
	–				
Charakteryzuje problematykę swojego projektu szerszemu gronu odbiorców.					
–					
Opisuje typowe technologie w zakresie analizowanego zagadnienia.					
–					
Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu problemów z obszaru druku 3D.					
umiejętności	–	Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK
	Nakreśla problematykę swojego projektu				
–	Przedstawia źródła i metody pozyskania i opracowania				

	– danych które zamierza wykorzystać w projekcie – Wykorzystuje poznane w trakcie studiów technologie w celu rozwiązania problemów technicznych – Potrafi sfinalizować projekt, który ma odpowiednie standardy jakościowe			I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6S_UU
kompetencji społecznych	– Przejawia kreatywność w formułowaniu tez badawczych, znajdowaniu technicznych rozwiązań – Dąży do najlepszego przedstawienia poruszanej problematyki w swojej pracy dyplomowej – Przygotowuje projekt inżynierski zgodnie z zasadami etyki i z dbałością o standardy zawodowe	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO; P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot stanowi podsumowanie studiów. Student wykorzystując całą zdobytą w trakcie studiów wiedzę praktyczną w celu rozwiązania problemu z zakresu tematyki poruszonej w swoim projekcie dyplomowym.					
Treści kształcenia – projekt					

Weryfikacja zgodności projektu z celami pracy dyplomowej

- Przypomnienie założeń projektu
- Porównanie z postępem i rzeczywistym stanem realizacji
- Korekta zakresu w uzasadnionych przypadkach

Finalizacja implementacji rozwiązania technicznego

- Dokończenie konfiguracji, integracji lub wdrożenia rozwiązania z zakresu druku 3D.
- Rozwiązywanie problemów technicznych i integracyjnych
- Sprawdzenie poprawności działania według wymagań

Testowanie i walidacja

- Planowanie scenariuszy testowych
- Przeprowadzanie testów funkcjonalnych i wydajnościowych
- Dokumentacja wyników, analiza nieprawidłowości

Optymalizacja i dopracowanie rozwiązania

Dokumentacja techniczna projektu

- Przygotowanie pełnej dokumentacji projektowej (technicznej i użytkowej)
- Uporządkowanie kodu, schematów, opisów
- Zgodność z wymaganiami pracy dyplomowej

Wsparcie przygotowania prezentacji technicznej

- Tworzenie schematów, wykresów, screenów do pracy
- Konsultacje zawartości slajdów

Współpraca z promotorem i prowadzącym

- Stałe konsultacje dotyczące zaawansowania i jakości projektu
- Reagowanie na uwagi i poprawki
- Uzgodnienie końcowego opisu projektu w pracy inżynierskiej
- Weryfikacja logicznego powiązania między celami, analizą i wnioskami
- Poprawność językowa, edytorska, graficzna

Konsultacje końcowe

Treści kształcenia – ćwiczenia

Literatura podstawowa

1. Rawa T., *Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych*, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2006
2. Wojciechowska R., *Przewodnik metodyczny pisanie pracy dyplomowej*, Difin 2010
3. Krystek J., Dębiec K., Frankowski S., *Poradnik pisanie pracy dyplomowej*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2021
4. Szczepaniak J., *Przygotowanie redakcyjne pracy dyplomowej*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2020
5. Dobrana indywidualnie z uwzględnieniem tematu projektu.

Dla specjalności Druk 3D w przemyśle polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Krawczyński M., *Druk 3D w praktyce inżynierskiej*, PWN, 2021
2. Nowak A., *Automatyzacja procesów produkcyjnych*, Helion, 2019
3. Górny, Z., *Materiały do druku 3D – właściwości i zastosowania*. Helion 2021
4. Wichniarek, R., *Druk 3D – kontrola jakości i metrologia*. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2022
5. Rzeźnik, M., *Projektowanie CAD dla druku 3D*. Wydawnictwo Naukowe PAK 2021
6. Pikoń, K., *Podstawy przygotowania modeli do druku 3D*. WNT 2022
7. Mazur, Z., *Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka*. PWN 2021
8. Król, M., *Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa*. Helion 2019

Literatura uzupełniająca

Zasady i warunki zaliczenia:				
Złożenie kompletnego projektu pracy dyplomowej.				
Podstawą oceny będzie odniesienie wyniku końcowego z modułu kształcenia zgodnie z warunkami zaliczenia uzyskanego przez studenta do następującej skali, gdzie 100% oznacza osiągnięcie w pełni efektów uczenia się w zakresie objętym zaliczeniem:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4,5	0	4,5	
na studiach niestacjonarnych	4,5	0	4,5	
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	112,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Projekt	24		
	Praca własna nad projektem	68,5		
	Studiowanie literatury	20		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów/mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Przedmiot wybieralny I (Programowanie w C++)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Przedmiot wybieralny I (Programowanie w C++)			S1-00-PW1-5 N1- 00-PW1-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Poznanie kluczowych elementów języka C++, takich jak zmienne, instrukcje warunkowe, pętle, funkcje, tablice i operacje na plikach. Poznanie programowania obiektowe z wykorzystaniem języka C++. Opanowanie podstaw programowania proceduralnego i strukturalnego w C++. Zaznajomienie się z wybranymi strukturami danych. Rozwijanie umiejętności pracy w środowiskach programistycznych, w tym konfiguracji, kompilacji, debugowania i testowania kodu, z wykorzystaniem dostępnych narzędzi.					
Wymagania wstępne					
Wiedza z zakresu algorytmów i struktur danych					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Zna składnię języka C++ oraz typowe elementy tego języka, takie jak zmienne, instrukcje warunkowe, pętle, funkcje. - Wie, na czym polega programowanie strukturalne i proceduralne oraz jakie są jego zasady. - Posiada wiedzę o bardziej zaawansowanych strukturach danych, takich jak listy, stosy, kolejki czy drzewa. - Wie jak programować obiektowo w języku C++	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Umie rozwiązywać proste problemy programistyczne, korzystając z instrukcji warunkowych, pętli i rekurencji.	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązania list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK

	- Potrafi tworzyć funkcje, dobierając właściwy sposób przekazywania danych (przez wartość, wskaźnik lub referencję) i odbierania wyników. - Umie tworzyć, inicjalizować i przetwarzać podstawowe struktury danych, takie jak tablice, napisy, struktury oraz ich kombinacje. - Potrafi zapisać dane do plików oraz je odczytać, używając odpowiednich funkcji do obsługi strumieni. - Umie stosować wskaźniki - Potrafi samodzielnie wyszukiwać potrzebne informacje o programowaniu z dokumentacji technicznej, książek, stron internetowych – również w języku angielskim.				P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy poprzez czytanie najnowszych publikacji i dokumentacji technicznych - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie programu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Celem kursu jest wprowadzenie studentów w podstawy programowania z wykorzystaniem języka C++, ze szczególnym uwzględnieniem programowania strukturalnego i obiektowego. Studenci uczą się tworzenia prostych programów konsolowych, poznają podstawowe konstrukcje języka C++ (instrukcje warunkowe, pętle, funkcje) oraz zdobywają umiejętność operowania na tablicach, wskaźnikach i plikach.

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do języka C++. Typy danych i operatory. Instrukcje sterujące, pętle.
Funkcje: deklaracja, definicja, wywołanie funkcji. Przekazywanie parametrów. Zwracanie wartości funkcji.
Przekazywanie argumentów przez wartość i przez referencję. Funkcje przeciążone.
Tablice: deklaracja, inicjalizacja, dostęp do elementów (operator indeksu, pętla for). Tablice wielowymiarowe, algorytmy przetwarzania tablic.
Wskaźniki i operacje na nich. Wskaźniki a tablice. Dynamiczna alokacja pamięci.
Rekurencja i algorytmy rekurencyjne. Przeszukiwanie binarne, sortowanie tablic.
Typy złożone i struktury.
Wprowadzenie do programowania obiektowego w C++: klasy, obiekty, konstruktory i destruktory, enkapsulacja, modyfikatory dostępu.
Dziedziczenie i polimorfizm.
Obsługa plików zewnętrznych. Strumienie we/wy, operacje na plikach tekstowych i binarnych.
Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Ćwiczenia polegające na tworzeniu programów z zastosowaniem podstawowych instrukcji, konstrukcji programowych języka C++, instrukcji sterujących i pętli. Ćwiczenia z tworzenia własnych funkcji z wykorzystaniem funkcji bezparametrowych, zmiennych lokalnych. Wykorzystanie zmiennych globalnych. Ćwiczenia z wykorzystaniem reprezentacji tablicowej. Wykorzystanie pętli oraz wybranych algorytmów w celu przetwarzania tablic: wyszukiwanie liniowe, binarne, sortowanie bąbelkowe. Tworzenie programów przetwarzające dane tekstowe. Dostęp do zmiennych za pomocą wskaźników. Obsługa plików. Ćwiczenia z programowania obiektowego w C++. Opracowanie prostej aplikacji konsolowej wg założeń.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Prata S., Język C++. Szkoła programowania. Wydanie VI, Helion 2012 Stroustrup B., Język C++. Kompendium wiedzy. Wydanie IV, Helion 2014 Grębosz J., Opus magnum C++. Programowanie w języku C++. Wydanie III poprawione, Helion 2024 Matlak M., Wprowadzenie do C++, Helion 2022 Materiały dostarczone przez prowadzącego
Literatura uzupełniająca
Iglberger K., C++. Projektowanie oprogramowania. Zasady i wzorce projektowe, Helion 2023
Zasady i warunki zaliczenia:
Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium: aktywność na zajęciach, wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami. Każde rozwiązanie list zadań musi zostać przedstawione do oceny na koniec zajęć. Student może dokończyć rozwiązywanie zadań w domu i przedstawić rozwiązanie na kolejnych zajęciach, jednak brak terminowości skutkuje obniżeniem oceny o 0,5 stopnia. Studenci trybu niestacjonarnego- mogą dokończyć zadanie w domu i przedstawić na kolejnych zajęciach bez konsekwencji w postaci obniżenia oceny. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium. Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	2,4	1,2	
na studiach niestacjonarnych	2,5	1,2	1,2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60		
	Przygotowanie do kolokwium	2,5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Przygotowanie do kolokwium	8
	Przygotowanie do zajęć	6	Rozwiązywanie list zadań	12,5
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Przedmiot wybieralny I (Modelowanie i projektowanie systemów informatycznych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Przedmiot wybieralny I (Modelowanie i projektowanie systemów) informatycznych			S1-00-PW1-5 N1-00-PW1-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest poznanie procesu modelowania i projektowania systemów informatycznych z wykorzystaniem notacji UML oraz BPMN z wykorzystaniem komputerowych narzędzi wspomagających tworzenie systemów informatycznych typu CASE.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- definiuje kolejne kroki analizy i projektowania systemów informatycznych - charakteryzuje pojęcia związane z modelowaniem systemów informatycznych, - zna notację UML oraz sposoby jej wykorzystania do modelowania systemów informatycznych, - zna metody specyfikacji wymagań oprogramowania za pomocą diagramów przypadków użycia oraz diagramów czynności języka UML, - zna zasady przedstawienia struktury oprogramowania za pomocą diagramów klas i pakietów języka UML, - zna zasady opisywania dynamiki tworzonego oprogramowania za	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż

	pomocą diagramów sekwencji języka UML, - charakteryzuje pojęcia związane z modelowaniem systemów informatycznych oraz procesów biznesowych za pomocą notacji BPMN i ich wpływ na prawidłowe zrozumienie wymagań.				
umiejętności	- formułuje opis dziedzinowy, zakres odpowiedzialności systemu, wymagania odnośnie projektowanego systemu - opracowuje dokumentację projektową jako wynik analizy i projektowania - modeluje system informatyczny za pomocą diagramów UML, notacji BPMN, - projektuje diagramy UML niezbędne do realizacji funkcji systemowych, w tym opracowuje specyfikację wymagań za pomocą diagramów przypadków użycia i czynności, opracowuje strukturę systemu za pomocą diagramów klas oraz opisuje dynamikę systemu za pomocą diagramów sekwencji i czynności, - projektuje interfejs użytkownika systemu, - potrafi zaproponować rozwiązania dotyczące zapewnienia jakości oprogramowania, - współpracuje w zespole, analizuje i krytycznie weryfikuje koncepcje projektowe.	Ćwiczenia praktyczne	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- samodzielnie podnosi swoje umiejętności, - wykazuje aktywność w ramach współpracy w zespole oraz podziału prac projektowych, przyjmując w nim różne role.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z metodologiami projektowania systemów informatycznych oraz sposobami ich modelowania z wykorzystaniem graficznych języków takich jak UML czy BPMN.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Wprowadzenie do modelowania i projektowania systemów informatycznych. Konsekwencje stosowania modelowania w projektach programistycznych. 2. Fazy projektowania systemów informatycznych. 3. Metodyki strukturalne; narzędzia modelowania - hierarchia funkcji, diagramy przepływu danych, diagramy encji, schematy struktur. 4. Model przypadków użycia - diagramy, zastosowania. Funkcjonalności – scenariusze przypadków użycia. 5. Język UML – charakterystyka. Widok 4+1 Kruchtena. Rodzaje i klasyfikacja diagramów. Diagram przypadków użycia. Diagramy czynności i sekwencji w UML. 6. Metodyki obiektowe; narzędzia modelowania - modele obiektowe UML. Rozszerzone diagramy UML. Syntaktyka diagramów klas UML. 7. Modelowanie procesów biznesowych – modelowanie za pomocą notacji BPMN. 8. Modelowanie integracji systemów. 9. Projektowanie interfejsu użytkownika 10. Jakość projektu; metody zapewnienia jakości (testowanie, przeglądy i inspekcje, metryki jakości). 11. Komputerowo wspomagane tworzenie systemów informatycznych – CASE. 12. Kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – laboratorium
1. Podział na grupy projektowe. Zapoznanie się z wybranym narzędziem UML. Charakterystyka wycinka „świata rzeczywistego” projektowanego systemu – wykonanie opisu biznesowego. 2. Funkcje projektowanego systemu. Specyfikacja wymagań funkcjonalnych i нефункциональных. Diagram przypadków użycia. Wykonanie scenariuszy przypadków użycia. 3. Wykonanie diagramów czynności na podstawie opisu procesów zachodzących w projektowanym systemie, reprezentujących przypadki użycia. 4. Identyfikacja klas w projektowanym oprogramowaniu. Definicja atrybutów i metod. Związki między klasami. Opracowanie diagramów klas i pakietów. 5. Opracowanie diagramów sekwencji dla przypadków użycia (wynikających z diagramów czynności). 6. Opracowanie diagramu stanów dla wybranej klasy. 7. Modelowanie architektury systemów. Ćwiczenia w tworzeniu diagramów komponentów i wdrożenia. 8. Modelowanie procesów biznesowych. Zastosowanie BPMN w analizie procesów. 9. Przykłady użycia narzędzi CASE do modelowania systemów.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Richards M., Ford N., Podstawy architektury oprogramowania dla inżynierów, Helion, Gliwice 2020. 2. Misiak Z., Modelowanie procesów biznesowych: BPMN 2.0 od podstaw, Onepress – Wydawnictwo Helion, Gliwice 2024. 3. Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K., Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych, Helion, Gliwice, 2005. 4. Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., UML przewodnik użytkownika, Seria: Inżynieria oprogramowania, Warszawa : WNT, Warszawa 2002. 5. Fowler M., UML w kropelce, Wersja 2.0, LTP, Warszawa, 2005. 6. Śmiałek M., Rybiński K., Inżynieria oprogramowania w praktyce. Od wymagań do kodu z językiem UML, Helion, Gliwice 2004.
Literatura uzupełniająca
1. Wiegers K.E., Specyfikacja oprogramowania. Inżynieria wymagań. Wydanie III, Helion, Gliwice 2014. 2. Cockburn A., Jak pisać efektywne przypadki użycia, WNT, Warszawa 2004.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– rozwiązanie list zadań projektowych i złożenie ich w terminie.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	2,4	1,2	
na studiach niestacjonarnych	2,5	1,2	1,2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Przygotowanie do kolokwium	2,5
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Przygotowanie do kolokwium	8
	Przygotowanie do zajęć	6	Rozwiązywanie list zadań projektowych	12,5
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr Beata Laszkiewicz/ dr inż. Arkadiusz Bukowiec			2025	

Przedmiot wybieralny II (Programowanie urządzeń dostępowych)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Przedmiot wybieralny II (Programowanie urządzeń dostępowych)			S1-00-PW2-6 N1- 00-PW2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne • Zapoznanie studentów z zasadami działania i programowania urządzeń kontroli dostępu. • Nauczenie integracji systemów rejestracji z bazami danych i aplikacjami monitorującymi. • Rozwinięcie praktycznych umiejętności obsługi urządzeń dostępowych i programowania mikrokontrolerów.					
Cele szczegółowe • Poznanie architektury systemów rejestracji wejścia/wyjścia. • Umiejętność implementacji algorytmów rejestracji zdarzeń i analizy danych. • Znajomość standardów i protokołów komunikacyjnych wykorzystywanych w systemach dostępowych. • Umiejętność tworzenia prostych aplikacji webowych do zarządzania dostępem					
Wymagania wstępne					
• Podstawy elektroniki cyfrowej i mikroprocesorów. • Znajomość języków programowania C/C++ lub Python (preferowane dla mikrokontrolerów). • Podstawy baz danych i komunikacji sieciowej. • Znajomość protokołów transmisji (UART, I2C, SPI, TCP/IP).					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna typy urządzeń dostępowych i ich zastosowania.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W04 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Rozumie protokoły komunikacyjne stosowane w systemach kontroli dostępu.				

	– Zna architekturę systemów rejestracji czasu pracy i wjazdu				
umiejętności	– Potrafi zaprogramować mikrokontroler do obsługi czytnika RFID i rejestracji zdarzeń. – Potrafi integrować urządzenia dostępowe z bazą danych i aplikacją monitorującą. – Potrafi tworzyć raporty z danych rejestracyjnych.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inżP6 S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Potrafi pracować zespołowo przy tworzeniu systemu bezpieczeństwa. – Rozumie znaczenie ochrony danych osobowych w systemach dostępowych. – Ma świadomość zagrożeń i potrafi zaproponować sposoby ich minimalizacji.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot skupia się na zagadnieniach projektowania i programowania systemów kontroli dostępu oraz rejestracji zdarzeń, takich jak wejścia/wyjścia, czas pracy czy wjazd pojazdów. Omawia zarówno warstwę sprzętową (czytniki RFID, zamki elektroniczne, sensory, sterowniki), jak i programistyczną (oprogramowanie mikrokontrolerów, integracja z bazami danych, protokoły komunikacyjne). Studenci poznają zasady tworzenia aplikacji do monitorowania i raportowania zdarzeń w czasie rzeczywistym oraz integracji tych systemów z sieciami informatycznymi i systemami bezpieczeństwa					
Treści kształcenia – wykład					

1: Wprowadzenie do systemów dostępowych

- Typy systemów (kontrola wejścia/wyjścia, rejestracja czasu pracy, wjazdu pojazdów).
- Zastosowania przemysłowe i biurowe.

2: Architektura systemów rejestracji zdarzeń

- Warstwa sprzętowa i programowa systemów.
- Integracja z siecią i bazami danych.

3: Urządzenia wejściowe – czytniki RFID, karty, biometryka

- Standardy identyfikacji: MIFARE, NFC, BLE.
- Czytniki biometryczne – odcisk palca, rozpoznawanie twarzy.

4: Sterowanie urządzeniami wykonawczymi

- Zamki elektromagnetyczne, sygnalizacja świetlna, kontrola bramek.
- Protokoły sterowania i bezpieczeństwo transmisji.

5: Mikrokontrolery w systemach dostępowych

- Arduino, ESP32, STM32 w aplikacjach dostępowych.
- Programowanie niskopoziomowe i obsługa peryferiów.

6: Protokoły komunikacyjne

- UART, I2C, SPI, TCP/IP – zastosowanie w transmisji danych z urządzeń dostępowych.
- Integracja z serwerem i aplikacjami webowymi.

7: Bazy danych w rejestracji zdarzeń

- Projektowanie tabel do przechowywania logów wejść/wyjść.
- Integracja mikrokontrolerów z bazą danych (MySQL, SQLite).

8: Oprogramowanie do wizualizacji i raportowania

- Aplikacje webowe i desktopowe do monitoringu.
- Tworzenie dashboardów i raportów.

9: Bezpieczeństwo danych w systemach dostępowych

- Szyfrowanie transmisji danych.
- Zabezpieczenia przed manipulacją i atakami.

10: Przyszłość systemów dostępowych

- IoT, edge computing w kontroli dostępu.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium

1: Zapoznanie ze sprzętem • Prezentacja czytników RFID, modułów biometrycznych i sterowników zamków. • Konfiguracja środowiska programistycznego. 2: Podstawowa obsługa czytników RFID • Odczyt identyfikatora karty. • Weryfikacja danych i zapis do bazy. 3: Programowanie mikrokontrolera (Arduino/ESP32) • Konfiguracja wejść/wyjść cyfrowych. • Obsługa sygnalizatorów i zamków elektromagnetycznych. 4: Komunikacja między urządzeniami • Transmisja danych przez UART/I2C/SPI. • Wysyłanie logów do komputera PC. 5: Integracja z bazą danych • Zapisywanie zdarzeń w MySQL/SQLite. • Tworzenie prostych zapytań SQL do analizy danych. 6: Aplikacja monitorująca • Podstawy tworzenia aplikacji webowej (np. Flask/Django). • Wizualizacja danych wejścia/wyjścia w czasie rzeczywistym. 7: Rozbudowa systemu o moduły biometryczne • Obsługa skanerów linii papilarnych. • Dodawanie wielopoziomowego uwierzytelniania. 8: Sterowanie urządzeniami wykonawczymi • Programowanie otwierania bramek na podstawie autoryzacji. • Integracja sygnalizacji świetlnej i alarmowej. 9: Testowanie bezpieczeństwa • Analiza odporności systemu na ataki typu spoofing. • Implementacja podstawowych zabezpieczeń. 10: Projekt końcowy • Stworzenie kompletnego systemu rejestracji wejść/wyjść z wizualizacją danych. • Prezentacja i ocena projektu
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Gajewski, A. (2020). <i>Mikrokontrolery w praktyce inżynierskiej</i>. WNT. 2. Puchata, J. (2021). <i>Systemy wbudowane i IoT w praktyce</i>. Helion. 3. Domański, M. (2019). <i>Kontrola dostępu i rejestracja czasu pracy</i>. BTC. 4. Sobczak, A. (2020). <i>Programowanie mikrokontrolerów w języku C</i>. PWN. 5. Krawczyk, T. (2021). <i>Elektronika cyfrowa dla inżynierów</i>. Helion.
Literatura uzupełniająca
1. Monk, S. (2022). <i>Programming Arduino: Getting Started with Sketches</i>. McGraw-Hill. 2. Margolis, M. (2020). <i>Arduino Cookbook</i>. O'Reilly. 3. Banzi, M., Shiloh, M. (2019). <i>Getting Started with Arduino</i>. Maker Media. 4. Wolf, W. (2021). <i>Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design</i>. Morgan Kaufmann. 5. Stankovic, J. (2020). <i>Internet of Things: Principles and Paradigms</i>. Elsevier
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	2,4	1,2	
na studiach niestacjonarnych	2,5	1,2	1,2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Przygotowanie do kolokwium	2,5
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Przygotowanie do kolokwium	8
	Przygotowanie do zajęć	6	Wykonanie projektu	12,5

	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Przedmiot wybieralny II (Cyberbezpieczeństwo)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Przedmiot wybieralny II (Cyberbezpieczeństwo)			S1-00-PW2-6 N1- 00-PW2-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Zdobycie wiedzy o aktualnych zagrożeniach i wyzwaniach związanych z ochroną danych oraz bezpieczeństwem systemów informatycznych. Zapoznanie się z metodami i przykładowymi rozwiązaniami technicznymi służącymi zapewnieniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa. Poznanie zasad i metod projektowania zabezpieczeń dla systemów IT.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna różne rodzaje zagrożeń związanych z bezpieczeństwem systemów i danych - Posiada podstawową wiedzę z wybranych obszarów kryptologii i jej zastosowań. - Zna metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do ochrony systemów informatycznych.	Wykład	Kolokwium	I1P_W06 I1P_W07	P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi rozpoznać i sklasyfikować zagrożenia dla bezpieczeństwa informatycznego. - Umie określić potrzeby w zakresie zabezpieczenia systemów i infrastruktury IT. - Potrafi dobrać odpowiednie środki i metody ochrony w celu zapewnienia bezpieczeństwa systemów informatycznych.	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązania list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U04 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Świadomy znaczenia ochrony systemów i danych w środowisku informatycznym. - Rozumie konsekwencje zagrożeń bezpieczeństwa informatycznego dla działania gospodarki cyfrowej.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Kurs wprowadzający w zagadnienia ochrony systemów informatycznych i danych. Obejmuje przegląd rodzajów zagrożeń oraz sposobów ich identyfikacji i przeciwdziałania, w tym podstawowe pojęcia z kryptologii, metody uwierzytelniania i autoryzacji użytkowników, ochronę komunikacji sieciowej oraz bezpieczeństwo aplikacji webowych w kontekście podatności zdefiniowanych przez OWASP. Zajęcia mają na celu zapoznanie studentów z dobrymi praktykami i narzędziami podnoszącymi poziom bezpieczeństwa w środowisku IT.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa, podstawowe pojęcia. Rodzaje zagrożeń i ataków. Podstawowe zagadnienia z zakresu kryptologii. Metody autentykacji i autoryzacji, hasła. Podatności i zagrożenia w komunikacji sieciowej. Bezpieczeństwo w sieciach Web. Zagrożenia i metody ochrony OWASP . Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do zajęć, zapoznanie się z wymaganiami zaliczeniowymi. Analiza współczesnych algorytmów szyfrujących. Ataki na komunikację siecią. Metody ochrony bezpieczeństwa komunikacji. Metody wykrywania podatności sieciowych. Wykrywanie luk w aplikacjach webowych. Metody zabezpieczania aplikacji webowych.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Krawiec J., Cyberbezpieczeństwo: podejście systemowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2019 Tanner N.H., Blue team i cyberbezpieczeństwo. Zestaw narzędzi dla specjalistów od zabezpieczeń w sieci, Helion 2021 Bravo C., Cyberbezpieczeństwo dla zaawansowanych. Skuteczne zabezpieczenia systemu Windows, Linux, IoT i infrastruktury w chmurze, Helion 2023 Materiały dostarczone przez prowadzącego					
Literatura uzupełniająca					
Serafin M., Bezpieczeństwo sieci firmowej. Kontrola ruchu wychodzącego, Helion 2023					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: aktywność na zajęciach, wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami. Każde rozwiązanie list zadań musi zostać przedstawione do oceny na koniec zajęć. Student może dokończyć rozwiązywanie zadań w domu i przedstawić rozwiązanie na kolejnych zajęciach, jednak brak terminowości skutkuje obniżeniem oceny o 0,5 stopnia. Studenci trybu niestacjonarnego- mogą dokończyć zadanie w domu i przedstawić na kolejnych zajęciach bez konsekwencji w postaci obniżenia oceny. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium.

Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	2,4	1,2	
na studiach niestacjonarnych	2,5	1,2	1,2	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Przygotowanie do kolokwium	2,5
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Przygotowanie do kolokwium	8

	Przygotowanie do zajęć	6	Rozwiązywanie list zadań	12,5
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Język obcy I - język angielski

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Język obcy I - język angielski			S1-00-JĘZOBC1-3 N1-00- JĘZOBC1-3		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	-	24	60		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	-	16	60		
Cele kształcenia					
Celem kształcenia jest doskonalenie kompetencji językowych studentów w zakresie języka angielskiego ze szczególnym uwzględnieniem tworzenia wypowiedzi ustnych i pisemnych na tematy, które są spójne z wybranym przez studentów kierunkiem studiów / specjalnością na poziomie B2 (wg ESOKJ). Rozwijanie umiejętności kształcenia ustawicznego i samokształcenia przy wykorzystaniu metody asynchronicznej: zdalnej platformy edukacyjnej Moodle, uzupełniającej i wspierającej naukę języka obcego.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa wiedza z zakresu: języka angielskiego poz. B1-B2, narzędzia służące do tworzenia prezentacji, podstawowe umiejętności z zakresu komunikacji.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Posiada podstawową wiedzę językową pozwalającą mu opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste postępując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi określonymi dla poziomu B2 (wg ESOKJ). - Podaje odpowiedniki polskich terminów z zakresu tematyki studiowanego kierunku i specjalności w języku angielskim.	mini-wykład interaktywny, analiza materiału dydaktycznego, dyskusja	ustne wypowiedzi studentów, udział w dyskusji, sprawdzian pisemny	I1P_W09	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	Konstruuje w większości poprawne wypowiedzi pod względem gramatycznym w	ćwiczenia językowe	ustne i pisemne wypowiedzi studentów	I1P_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż

	mowie i piśmie na poziomie B2.				P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- adekwatnie ocenia poziom własnych umiejętności językowych - Wykazuje staranność w wywiązywaniu się z obowiązków, przestrzega terminów.	ćwiczenia językowe	samoocena umiejętności językowych	I1P_K02	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
- Formułowanie wypowiedzi ustnych oraz pisemnych opisujących wydarzenia i doświadczenia studentów posługując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi. - Zapoznanie się z zasadami tworzenia prezentacji oraz umiejętnościami koniecznymi do przeprowadzenia prezentacji. - Zapoznanie się z narzędziami online, które można wykorzystać do przygotowania efektywnej prezentacji. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Zapoznanie się ze skutecznymi sposobami przygotowania prezentacji. - Przygotowanie pierwszego zarysu prezentacji. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Prezentowanie prezentacji w grupach na wybrany temat dotyczący studiowanej specjalności w języku angielskim (B2 – wg ESOKJ). - Poszerzanie i praktyczne użycie słownictwa kierunkowego i specjalistycznego.					
Treści kształcenia – e-learning					
- Wykonywanie ćwiczeń językowych oraz tematycznych na platformie Moodle. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami (artykuły online oraz wideo) zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Wykonywanie ćwiczeń językowych online w celu podniesienia kompetencji językowych. - Rozwijanie zasobów słownictwa oraz wyrażeń językowych. - Rozwijanie zasobów gramatycznych oraz ich praktycznego użycia.					
Literatura podstawowa					
- Prezentacje Naukowe. (eBook) Piotr Wasylczyk, PWN 2017 - TEDx 'One simple method to learn any language' https://www.youtube.com/watch?v=G1RRbupCxi0 - Bezpłatny kurs Udemy 'How to self Study English online' https://www.udemy.com/how-to-self-study-english-online/ - Murphy R., English Grammar in Use, Cambridge 2006 - źródła internetowe http://www.world-english.org/ http://www.learn-english-online.org/ http://www.bbc.co.uk/learning/subjects/english.shtml https://www.duolingo.com/course/en/ar/Learn-Angielski-Online http://www.cambridgeenglish.org/learning-english/ https://www.oxfordonlineenglish.com/free-english-lessons, - Materiały z różnych źródeł, m.in. artykuły z gazet dotyczące studiowanej specjalności					
Literatura uzupełniająca					

1. Sekrety Skutecznych Prezentacji Multimedialnych. Paweł Lenar, Wyd. Helion 2008
2. Foley M., Hall D., MyGrammarLab Intermediate B1/B2, Pearson 2012
3. Hewings M., Advanced Grammar in Use, Cambridge 2009 i nast.

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

1. obecność i aktywny udział w zajęciach - minimalna dopuszczalna liczba nieobecności stanowi 50 procent wszystkich zajęć (3 spotkania dla stacjonarnych i 1 spotkanie dla niestacjonarnych. Każdą nieobecność (niestacjonarne) lub każdą nieobecność powyżej pierwszej (stacjonarne) należy zaliczyć w formie uzgodnionej z prowadzącym; Osoba, która otrzymuje ocenę dostateczną posługuje się językiem angielskim w stopniu komunikatywnym z drobnymi błędami.
2. Stworzenie prezentacji multimedialnej (samodzielnie lub w parach) z tematyki związanej bezpośrednio ze studiowanym kierunkiem i specjalizacją co najmniej na poziomie B1.
3. Zaliczenie pakietu ćwiczeń na platformie Moodle zgodnie z harmonogramem odpowiadającym danemu poziomowi.

Praca na platformie 20 pkt - 12 pkt

Obecność i aktywność na zajęciach - 10 pkt - 6 pkt

Prezentacja multimedialna - 10 pkt - 6 pkt

Łącznie można uzyskać maksymalnie 40 pkt,

bardzo dobry 37-40 pkt

dobry plus 33-36 pkt

dobry 29-32 pkt

dostateczny plus 25-28 pkt

dostateczny 21-24 pkt

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	1,0	4,0	
na studiach niestacjonarnych	4	0,6	4,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	10		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	16	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	14		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Piotr Skibicki			2025	

Język obcy I - język niemiecki

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Język obcy I - język niemiecki			S1-00-JĘZOBC1-3 N1-00- JĘZOBC1-3		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	-	24	60		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	-	16	60		
Cele kształcenia					
Celem kształcenia jest doskonalenie kompetencji językowych studentów w zakresie języka niemieckiego ze szczególnym uwzględnieniem tworzenia wypowiedzi ustnych i pisemnych na tematy, które są spójne z wybranym przez studentów kierunkiem studiów / specjalnością na poziomie B2 (wg ESOKJ). Rozwijanie umiejętności kształcenia ustawicznego i samokształcenia przy wykorzystaniu metody asynchronicznej: zdalnej platformy edukacyjnej Moodle, uzupełniającej i wspierającej naukę języka obcego.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa wiedza z zakresu: języka angielskiego poz. B1-B2, narzędzia służące do tworzenia prezentacji, podstawowe umiejętności z zakresu komunikacji.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Posiada podstawową wiedzę językową pozwalającą mu opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste postępując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi określonymi dla poziomu B2 (wg ESOKJ). - Podaje odpowiedniki polskich terminów z zakresu tematyki studiowanego kierunku i specjalności w języku niemieckim.	mini-wykład interaktywny, analiza materiału dydaktycznego, dyskusja	ustne wypowiedzi studentów, udział w dyskusji, sprawdzian pisemny	I1P_W09	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	Konstruuje w większości poprawne wypowiedzi pod względem gramatycznym w	ćwiczenia językowe	ustne i pisemne wypowiedzi studentów	I1P_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

	mowie i piśmie na poziomie B2.				P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- adekwatnie ocenia poziom własnych umiejętności językowych - Wykazuje staranność w wywiązywaniu się z obowiązków, przestrzega terminów.	ćwiczenia językowe	samoocena umiejętności językowych	I1P_K02	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
- Formułowanie wypowiedzi ustnych oraz pisemnych opisujących wydarzenia i doświadczenia studentów posługując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi. - Zapoznanie się z zasadami tworzenia prezentacji oraz umiejętnościami koniecznymi do przeprowadzenia prezentacji. - Zapoznanie się z narzędziami online, które można wykorzystać do przygotowania efektywnej prezentacji. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Zapoznanie się z dodatkowymi materiałami zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Zapoznanie się ze skutecznymi sposobami przygotowania prezentacji. - Przygotowanie pierwszego zarysu prezentacji. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Prezentowanie prezentacji w grupach na wybrany temat dotyczący studiowanej specjalności w języku niemieckim (B2 – wg ESOKJ). - Poszerzanie i praktyczne użycie słownictwa kierunkowego i specjalistycznego.					
Treści kształcenia – e-learning					
- Wykonywanie ćwiczeń językowych oraz tematycznych na platformie Moodle. - Zapoznanie się z dodatkowymi materiałami (artykuły online oraz wideo) zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Wykonywanie ćwiczeń językowych online w celu podniesienia kompetencji językowych. - Rozwijanie zasobów słownictwa oraz wyrażeń językowych. - Rozwijanie zasobów gramatycznych oraz ich praktycznego użycia.					
Literatura podstawowa					
- Słownik tematyczny języka niemieckiego : [dla licealistów i studentów, <u>Hatała, Grażyna Bielicka, Małgorzata</u>, Zielona Góra : Wydawnictwo "Kanion", 1998 - Menschen Kursbuch (A1.1, A1.2, A2.1, A2.2, B1.1., B1.2) – Deutsch als Fremdsprache, Hueber Verlag, 2020 - Menschen Arbeitsbuch (A1.1, A1.2, A2.1, A2.2, B1.1., B1.2) – Deutsch als Fremdsprache, Hueber Verlag, 2020 - Materiały z różnych źródeł, m.in. artykuły z gazet dotyczące studiowanej specjalności					
Literatura uzupełniająca					
https://www.dw.com/de/deutsch-lernen/s-2055 https://quizlet.com/pl - Gramatyka niemiecka z ćwiczeniami dla początkujących”, PWN					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Zasady i warunki zaliczenia:

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

- obecność i aktywny udział w zajęciach - minimalna dopuszczalna liczba nieobecności stanowi 50 procent wszystkich zajęć (3 spotkania dla stacjonarnych i 1 spotkanie dla niestacjonarnych. Każdą nieobecność (niestacjonarne) lub każdą nieobecność powyżej pierwszej (stacjonarne) należy zaliczyć w formie uzgodnionej z prowadzącym; Osoba, która otrzymuje ocenę dostateczną posługuje się językiem niemieckim w stopniu komunikatywnym z drobnymi błędami.
- Stworzenie prezentacji multimedialnej (samodzielnie lub w parach) z tematyki związanej bezpośrednio ze studiowanym kierunkiem i specjalizacją co najmniej na poziomie B1.
- Zaliczenie pakietu ćwiczeń na platformie Moodle zgodnie z harmonogramem odpowiadającym danemu poziomowi.

Praca na platformie 20 pkt -12 pkt

Obecność i aktywność na zajęciach - 10 pkt -6 pkt

Prezentacja multimedialna - 10 pkt – 6 pkt

Łącznie można uzyskać maksymalnie 40 pkt,

bardzo dobry 37-40 pkt

dobry plus 33-36 pkt

dobry 29-32 pkt

dostateczny plus 25-28 pkt

dostateczny 21-24 pkt

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	1,0	4,0	
na studiach niestacjonarnych	4	0,6	4,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	10		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	14		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	10		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
Piotr Skibicki	2025

Język obcy II - język angielski

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Język obcy II - język angielski			S1-00-JĘZOBC2-4 N1-00- JĘZOBC2-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	-	24	60		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	-	16	60		
Cele kształcenia					
Celem kształcenia jest doskonalenie kompetencji językowych studentów w zakresie języka angielskiego ze szczególnym uwzględnieniem tworzenia wypowiedzi ustnych i pisemnych na tematy, które są spójne z wybranym przez studentów kierunkiem studiów / specjalnością na poziomie B2 (wg ESOKJ). Rozwijanie umiejętności kształcenia ustawicznego i samokształcenia przy wykorzystaniu metody asynchronicznej: zdalnej platformy edukacyjnej Moodle, uzupełniającej i wspierającej naukę języka obcego.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa wiedza z zakresu: języka angielskiego poz. B1-B2, narzędzia służące do tworzenia prezentacji, podstawowe umiejętności z zakresu komunikacji.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Posiada podstawową wiedzę językową pozwalającą mu opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste postępując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi określonymi dla poziomu B2 (wg ESOKJ).	mini-wykład interaktywny, analiza materiału dydaktycznego, dyskusja	ustne wypowiedzi studentów, udział w dyskusji, sprawdzian pisemny	I1P_W09	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Podaje odpowiedniki polskich terminów z zakresu tematyki studiowanego kierunku i specjalności w języku angielskim.				
	– Rozróżnia formalny i nieformalny rejestr wypowiedzi na tematy dotyczące problemów współczesnego świata oraz na tematy zawodowe.				

umiejętności	- Konstruuje wypowiedzi poprawne pod względem gramatycznym w mowie i piśmie na poziomie B2. - Potrafi samodzielnie korzystać z anglojęzycznych materiałów dydaktycznych.	ćwiczenia językowe	ustne i pisemne wypowiedzi studentów	I1P_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- adekwatnie ocenia poziom własnych umiejętności językowych - Wykazuje staranność w wywiązywaniu się z obowiązków, przestrzega terminów.	ćwiczenia językowe	samoocena umiejętności językowych	I1P_K02	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
- Formułowanie wypowiedzi ustnych oraz pisemnych opisujących wydarzenia i doświadczenia studentów posługując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi. - Zapoznanie się z zasadami tworzenia studium przypadku oraz umiejętnościami koniecznymi do przeprowadzenia prezentacji. - Zapoznanie się z narzędziami online, które można wykorzystać do przygotowania efektywnej prezentacji. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Zapoznanie się ze skutecznymi sposobami przygotowania studium przypadku. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Przedstawienie prezentacji dotyczącej studium przypadku w parach lub samodzielnie na wybrany temat dotyczący studiowanej specjalności w języku angielskim (B2 – wg ESOKJ). - Poszerzanie i praktyczne użycie słownictwa kierunkowego i specjalistycznego.					
Treści kształcenia – e-learning					
- Wykonywanie ćwiczeń językowych oraz tematycznych na platformie Moodle. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami (artykuły online oraz wideo) zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Wykonywanie ćwiczeń językowych online w celu podniesienia kompetencji językowych. - Rozwijanie zasobów słownictwa oraz wyrażen językowych. - Rozwijanie zasobów gramatycznych oraz ich praktycznego użycia.					
Literatura podstawowa					

1. Prezentacje Naukowe. (eBook) Piotr Wasylczyk, PWN 2017
2. TEDx 'One simple method to learn any language' <https://www.youtube.com/watch?v=G1RRbupCxi0>
3. Bezpłatny kurs Udemy 'How to self Study English online' <https://www.udemy.com/how-to-self-study-english-online/>
4. Murphy R., English Grammar in Use, Cambridge 2006
5. źródła internetowe <http://www.world-english.org/>
6. <http://www.learn-english-online.org/>
7. <http://www.bbc.co.uk/learning/subjects/english.shtml>
8. <https://www.duolingo.com/course/en/ar/Learn-Angielski-Online>
9. <http://www.cambridgeenglish.org/learning-english/>
10. <https://www.oxfordonlineenglish.com/free-english-lessons>,
11. Materiały z różnych źródeł, m.in. artykuły z gazet dotyczące studiowanej specjalności

Literatura uzupełniająca

1. Sekrety Skutecznych Prezentacji Multimedialnych. Paweł Lenar, Wyd.Helion 2008
2. Foley M., Hall D., MyGrammarLab Intermediate B1/B2, Pearson 2012
3. Hewings M., Advanced Grammar in Use, Cambridge 2009 i nast.

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

1. obecność i aktywny udział w zajęciach - minimalna dopuszczalna liczba nieobecności stanowi 50 procent wszystkich zajęć (3 spotkania dla stacjonarnych i 1 spotkanie dla niestacjonarnych. Każdą nieobecność (niestacjonarne) lub każdą nieobecność powyżej pierwszej (stacjonarne) należy zaliczyć w formie uzgodnionej z prowadzącym; Osoba, która otrzymuje ocenę dostateczną posługuje się językiem angielskim w stopniu komunikatywnym z drobnymi błędami.
2. Stworzenie studium przypadku (samodzielnie lub w parach) z tematyki związanej bezpośrednio ze studiowanym kierunkiem i specjalizacją na poziomie B2.
3. Zaliczenie pakietu ćwiczeń na platformie Moodle zgodnie z harmonogramem odpowiadającym danemu poziomowi.

Praca na platformie 20 pkt -12 pkt

Obecność i aktywność na zajęciach - 10 pkt -6 pkt

Studium przypadku - 10 pkt – 6 pkt

Łącznie można uzyskać maksymalnie 40 pkt,

bardzo dobry 37-40 pkt

dobry plus 33-36 pkt

dobry 29-32 pkt

dostateczny plus 25-28 pkt

dostateczny 21-24 pkt

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	4	1,0	4,0
na studiach niestacjonarnych	4	0,6	4,0
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	100 godzin		
na studiach niestacjonarnych	100 godzin		

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	10		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	14		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Piotr Skibicki			2025	

Język obcy II - język niemiecki

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Język obcy II - język niemiecki			S1-00-JĘZOBC2-4 N1-00- JĘZOBC2-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	-	24	60		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	-	16	60		
Cele kształcenia					
Celem kształcenia jest doskonalenie kompetencji językowych studentów w zakresie języka niemieckiego ze szczególnym uwzględnieniem tworzenia wypowiedzi ustnych i pisemnych na tematy, które są spójne z wybranym przez studentów kierunkiem studiów / specjalnością na poziomie B2 (wg ESOKJ). Rozwijanie umiejętności kształcenia ustawicznego i samokształcenia przy wykorzystaniu metody asynchronicznej: zdalnej platformy edukacyjnej Moodle, uzupełniającej i wspierającej naukę języka obcego.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa wiedza z zakresu: języka angielskiego poz. B1-B2, narzędzia służące do tworzenia prezentacji, podstawowe umiejętności z zakresu komunikacji.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Posiada podstawową wiedzę językową pozwalającą mu opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste postępując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi określonymi dla poziomu B2 (wg ESOKJ).	mini-wykład interaktywny, analiza materiału dydaktycznego, dyskusja	ustne wypowiedzi studentów, udział w dyskusji, sprawdzian pisemny	I1P_W09	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Podaje odpowiedniki polskich terminów z zakresu tematyki studiowanego kierunku i specjalności w języku niemieckim.				
	– Rozróżnia formalny i nieformalny rejestr wypowiedzi na tematy dotyczące problemów współczesnego świata oraz na tematy zawodowe.				

umiejętności	- Konstruuje wypowiedzi poprawne pod względem gramatycznym w mowie i piśmie na poziomie B2. - Potrafi samodzielnie korzystać z anglojęzycznych materiałów dydaktycznych.	ćwiczenia językowe	ustne i pisemne wypowiedzi studentów	I1P_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- adekwatnie ocenia poziom własnych umiejętności językowych - Wykazuje staranność w wywiązywaniu się z obowiązków, przestrzega terminów.	ćwiczenia językowe	samoocena umiejętności językowych	I1P_K02	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
- Formułowanie wypowiedzi ustnych oraz pisemnych opisujących wydarzenia i doświadczenia studentów posługując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi. - Zapoznanie się z zasadami tworzenia studium przypadku oraz umiejętnościami koniecznymi do przeprowadzenia prezentacji. - Zapoznanie się z narzędziami online, które można wykorzystać do przygotowania efektywnej prezentacji. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Zapoznanie się ze skutecznymi sposobami przygotowania studium przypadku. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Przedstawienie prezentacji dotyczącej studium przypadku w parach lub samodzielnie na wybrany temat dotyczący studiowanej specjalności w języku niemieckim (B2 – wg ESOKJ). - Poszerzanie i praktyczne użycie słownictwa kierunkowego i specjalistycznego.					
Treści kształcenia – e-learning					
- Wykonywanie ćwiczeń językowych oraz tematycznych na platformie Moodle. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami (artykuły online oraz wideo) zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Wykonywanie ćwiczeń językowych online w celu podniesienia kompetencji językowych. - Rozwijanie zasobów słownictwa oraz wyrażen językowych. - Rozwijanie zasobów gramatycznych oraz ich praktycznego użycia.					
Literatura podstawowa					
- Słownik tematyczny języka niemieckiego : [dla licealistów i studentów, <u>Hatała, Grażyna Bielicka, Małgorzata</u>, Zielona Góra : Wydawnictwo "Kanion", 1998 - Menschen Kursbuch (A1.1, A1.2, A2.1, A2.2, B1.1., B1.2) – Deutsch als Fremdsprache, Hueber Verlag, 2020 - Menschen Arbeitsbuch (A1.1, A1.2, A2.1, A2.2, B1.1., B1.2) – Deutsch als Fremdsprache, Hueber Verlag, 2020 - Materiały z różnych źródeł, m.in. artykuły z gazet dotyczące studiowanej specjalności					
Literatura uzupełniająca					
https://www.dw.com/de/deutsch-lernen/s-2055 https://quizlet.com/pl - Gramatyka niemiecka z ćwiczeniami dla początkujących”, PWN					

Zasady i warunki zaliczenia:				
Zasady i warunki zaliczenia: Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: 1. obecność i aktywny udział w zajęciach - minimalna dopuszczalna liczba nieobecności stanowi 50 procent wszystkich zajęć (3 spotkania dla stacjonarnych i 1 spotkanie dla niestacjonarnych. Każdą nieobecność (niestacjonarne) lub każdą nieobecność powyżej pierwszej (stacjonarne) należy zaliczyć w formie uzgodnionej z prowadzącym; Osoba, która otrzymuje ocenę dostateczną posługuje się językiem niemieckim w stopniu komunikatywnym z drobnymi błędami. 2. Stworzenie studium przypadku (samodzielnie lub w parach) z tematyki związanej bezpośrednio ze studiowanym kierunkiem i specjalizacją na poziomie B2. 3. Zaliczenie pakietu ćwiczeń na platformie Moodle zgodnie z harmonogramem odpowiadającym danemu poziomowi. Praca na platformie 20 pkt -12 pkt Obecność i aktywność na zajęciach - 10 pkt -6 pkt Studium przypadku - 10 pkt – 6 pkt Łącznie można uzyskać maksymalnie 40 pkt, bardzo dobry 37-40 pkt dobry plus 33-36 pkt dobry 29-32 pkt dostateczny plus 25-28 pkt dostateczny 21-24 pkt				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	1,0	4,0	
na studiach niestacjonarnych	4	0,6	4,0	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	10		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	14		

	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Piotr Skibicki			2025	

Język obcy III - język angielski

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Język obcy III - język angielski			S1-00-JĘZOBC3-5 N1-00- JĘZOBC3-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	-	24	60		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	-	16	60		
Cele kształcenia					
Celem kształcenia jest doskonalenie kompetencji językowych studentów w zakresie języka angielskiego ze szczególnym uwzględnieniem tworzenia wypowiedzi ustnych i pisemnych na tematy, które są spójne z wybranym przez studentów kierunkiem studiów / specjalnością na poziomie B2+ (wg ESOKJ). Rozwijanie umiejętności kształcenia ustawicznego i samokształcenia przy wykorzystaniu metody asynchronicznej: zdalnej platformy edukacyjnej Moodle, uzupełniającej i wspierającej naukę języka obcego.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa wiedza z zakresu: języka angielskiego poz. B2, narzędzia służące do tworzenia prezentacji, podstawowe umiejętności z zakresu komunikacji.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Posiada podstawową wiedzę językową pozwalającą mu opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste postępując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi określonymi dla poziomu B2+ (wg ESOKJ).	mini-wykład interaktywny, analiza materiału dydaktycznego, dyskusja	ustne wypowiedzi studentów, udział w dyskusji, sprawdzian pisemny	I1P_W09	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Podaje odpowiedniki polskich terminów z zakresu tematyki studiowanego kierunku i specjalności w języku angielskim.				
	– Rozróżnia formalny i nieformalny rejestr wypowiedzi na tematy dotyczące problemów współczesnego świata oraz na tematy zawodowe.				

umiejętności	- Konstruuje wypowiedzi poprawne pod względem gramatycznym w mowie i piśmie na poziomie B2+. - Potrafi samodzielnie korzystać z anglojęzycznych materiałów dydaktycznych. - Potrafi samodzielnie korzystać z anglojęzycznej literatury specjalistycznej związanej ze studiowanym kierunkiem.	ćwiczenia językowe	ustne i pisemne wypowiedzi studentów	I1P_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- adekwatnie ocenia poziom własnych umiejętności językowych - Wykazuje staranność w wywiązywaniu się z obowiązków, przestrzega terminów.	ćwiczenia językowe	samoocena umiejętności językowych	I1P_K02	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
- Formułowanie wypowiedzi ustnych oraz pisemnych opisujących wydarzenia i doświadczenia studentów posługując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Ćwiczenia mające na celu przygotowanie do końcowego egzaminu na poziomie B2+. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Poszerzanie i praktyczne użycie słownictwa kierunkowego i specjalistycznego.					
Treści kształcenia – e-learning					
- Wykonywanie ćwiczeń językowych oraz tematycznych na platformie Moodle. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami (artykuły online oraz wideo) zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Wykonywanie ćwiczeń językowych online w celu podniesienia kompetencji językowych. - Rozwijanie zasobów słownictwa oraz wyrażen językowych. - Rozwijanie zasobów gramatycznych oraz ich praktycznego użycia. - Przygotowanie do końcowego egzaminu na poziomie B2.					
Literatura podstawowa					

1. Prezentacje Naukowe. (eBook) Piotr Wasylczyk, PWN 2017
2. TEDx 'One simple method to learn any language' <https://www.youtube.com/watch?v=G1RRbupCxiQ>
3. Bezpłatny kurs Udemy 'How to self Study English online' <https://www.udemy.com/how-to-self-study-english-online/>
4. Murphy R., English Grammar in Use, Cambridge 2006
5. źródła internetowe <http://www.world-english.org/>
6. <http://www.learn-english-online.org/>
7. <http://www.bbc.co.uk/learning/subjects/english.shtml>
8. <https://www.duolingo.com/course/en/ar/Learn-Angielski-Online>
9. <http://www.cambridgeenglish.org/learning-english/>
10. <https://www.oxfordonlineenglish.com/free-english-lessons>,
11. Materiały z różnych źródeł, m.in. artykuły z gazet dotyczące studiowanej specjalności

Literatura uzupełniająca

1. Sekrety Skutecznych Prezentacji Multimedialnych. Paweł Lenar, Wyd.Helion 2008
2. Foley M., Hall D., MyGrammarLab Intermediate B1/B2, Pearson 2012
3. Hewings M., Advanced Grammar in Use, Cambridge 2009 i nast.

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

1. obecność i aktywny udział w zajęciach - minimalna dopuszczalna liczba nieobecności stanowi 50 procent wszystkich zajęć (3 spotkania dla stacjonarnych i 1 spotkanie dla niestacjonarnych. Każdą nieobecność (niestacjonarne) lub każdą nieobecność powyżej pierwszej (stacjonarne) należy zaliczyć w formie uzgodnionej z prowadzącym; Osoba, która otrzymuje ocenę dostateczną posługuje się językiem angielskim w stopniu komunikatywnym z drobnymi błędami.
2. Zaliczenie końcowego egzaminu poziomie B2.
3. Zaliczenie pakietu ćwiczeń na platformie Moodle zgodnie z harmonogramem odpowiadającym danemu poziomowi.

Praca na platformie 20 pkt -12 pkt

Obecność i aktywność na zajęciach - 10 pkt -6 pkt

Egzamin końcowy B2 - 10 pkt – 6 pkt

Łącznie można uzyskać maksymalnie 40 pkt,

bardzo dobry 37-40 pkt

dobry plus 33-36 pkt

dobry 29-32 pkt

dostateczny plus 25-28 pkt

dostateczny 21-24 pkt

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	4	1,0	4,0
na studiach niestacjonarnych	4	0,6	4,0
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	100 godzin		
na studiach niestacjonarnych	100 godzin		

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	10		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	14		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Piotr Skibicki			2025	

Język obcy III - język niemiecki

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Język obcy III - język niemiecki			S1-00-JĘZOBC3-5 N1-00- JĘZOBC3-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	-	24	60		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	-	16	60		
Cele kształcenia					
Celem kształcenia jest doskonalenie kompetencji językowych studentów w zakresie języka niemieckiego ze szczególnym uwzględnieniem tworzenia wypowiedzi ustnych i pisemnych na tematy, które są spójne z wybranym przez studentów kierunkiem studiów / specjalnością na poziomie B2+ (wg ESOKJ). Rozwijanie umiejętności kształcenia ustawicznego i samokształcenia przy wykorzystaniu metody asynchronicznej: zdalnej platformy edukacyjnej Moodle, uzupełniającej i wspierającej naukę języka obcego.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa wiedza z zakresu: języka niemieckiego poz. B2, narzędzia służące do tworzenia prezentacji, podstawowe umiejętności z zakresu komunikacji.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Posiada podstawową wiedzę językową pozwalającą mu opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste postępując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi określonymi dla poziomu B2+ (wg ESOKJ).	mini-wykład interaktywny, analiza materiału dydaktycznego, dyskusja	ustne wypowiedzi studentów, udział w dyskusji, sprawdzian pisemny	I1P_W09	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Podaje odpowiedniki polskich terminów z zakresu tematyki studiowanego kierunku i specjalności w języku niemieckim.				
	– Rozróżnia formalny i nieformalny rejestr wypowiedzi na tematy dotyczące problemów współczesnego świata oraz na tematy zawodowe.				

umiejętności	- Konstruuje wypowiedzi poprawne pod względem gramatycznym w mowie i piśmie na poziomie B2+. - Potrafi samodzielnie korzystać z anglojęzycznych materiałów dydaktycznych. - Potrafi samodzielnie korzystać z niemieckojęzycznej literatury specjalistycznej związanej ze studiowanym kierunkiem.	ćwiczenia językowe	ustne i pisemne wypowiedzi studentów	I1P_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- adekwatnie ocenia poziom własnych umiejętności językowych - Wykazuje staranność w wywiązywaniu się z obowiązków, przestrzega terminów.	ćwiczenia językowe	samoocena umiejętności językowych	I1P_K02	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
- Formułowanie wypowiedzi ustnych oraz pisemnych opisujących wydarzenia i doświadczenia studentów posługując się odpowiednimi strukturami gramatycznymi. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Ćwiczenia mające na celu przygotowanie do końcowego egzaminu na poziomie B2. - Ćwiczenia językowe mające na celu podniesienie kompetencji językowych studentów ze szczególnym uwzględnieniem płynności wypowiedzi w mowie i w piśmie. - Poszerzanie i praktyczne użycie słownictwa kierunkowego i specjalistycznego.					
Treści kształcenia – e-learning					
- Wykonywanie ćwiczeń językowych oraz tematycznych na platformie Moodle. - Zapoznavanie się z dodatkowymi materiałami (artykuły online oraz wideo) zbliżonymi tematycznie do studiowanej specjalności. - Wykonywanie ćwiczeń językowych online w celu podniesienia kompetencji językowych. - Rozwijanie zasobów słownictwa oraz wyrażen językowych. - Rozwijanie zasobów gramatycznych oraz ich praktycznego użycia. - Przygotowanie do końcowego egzaminu na poziomie B2.					
Literatura podstawowa					
- Słownik tematyczny języka niemieckiego : [dla licealistów i studentów, <u>Hatała, Grażyna Bielicka, Małgorzata</u>, Zielona Góra : Wydawnictwo "Kanion", 1998 - Menschen Kursbuch (A1.1, A1.2, A2.1, A2.2, B1.1., B1.2) – Deutsch als Fremdsprache, Hueber Verlag, 2020 - Menschen Arbeitsbuch (A1.1, A1.2, A2.1, A2.2, B1.1., B1.2) – Deutsch als Fremdsprache, Hueber Verlag, 2020 - Materiały z różnych źródeł, m.in. artykuły z gazet dotyczące studiowanej specjalności					
Literatura uzupełniająca					
https://www.dw.com/de/deutsch-lernen/s-2055 https://quizlet.com/pl - Gramatyka niemiecka z ćwiczeniami dla początkujących”, PWN					

Zasady i warunki zaliczenia:

Zasady i warunki zaliczenia:

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

1. obecność i aktywny udział w zajęciach - minimalna dopuszczalna liczba nieobecności stanowi 50 procent wszystkich zajęć (3 spotkania dla stacjonarnych i 1 spotkanie dla niestacjonarnych. Każdą nieobecność (niestacjonarne) lub każdą nieobecność powyżej pierwszej (stacjonarne) należy zaliczyć w formie uzgodnionej z prowadzącym; Osoba, która otrzymuje ocenę dostateczną posługuje się językiem niemieckim w stopniu komunikatywnym z drobnymi błędami.

2. Zaliczenie końcowego egzaminu poziomie B2.

3. Zaliczenie pakietu ćwiczeń na platformie Moodle zgodnie z harmonogramem odpowiadającym danemu poziomowi.

Praca na platformie 20 pkt -12 pkt

Obecność i aktywność na zajęciach - 10 pkt -6 pkt

Egzamin końcowy B2 - 10 pkt – 6 pkt

Łącznie można uzyskać maksymalnie 40 pkt,

bardzo dobry 37-40 pkt

dobry plus 33-36 pkt

dobry 29-32 pkt

dostateczny plus 25-28 pkt

dostateczny 21-24 pkt

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	4	1,0	4,0
na studiach niestacjonarnych	4	0,6	4,0

Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):

na studiach stacjonarnych	100 godzin
na studiach niestacjonarnych	100 godzin

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	10		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	6		

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	16	Rozwiązywanie zadań na platformie Moodle	60
	Przygotowanie do zajęć	14		
	Samodzielne opracowanie projektów (prezentacja)	10		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
Piotr Skibicki	2025

Wychowanie fizyczne I

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Wychowanie fizyczne I			S1-00-WF1-3		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	trzeci		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		30			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		0			
Cele kształcenia					
Celem kształcenia jest umożliwienie zapoznania się z podstawowymi zasadami przygotowania się oraz bezpiecznego udziału w wybranej formie aktywności fizycznej. Umożliwienie diagnozowania zdolności motorycznych oraz nauka umiejętności związanych z podejmowaną formą aktywności fizycznej. Organizowanie warunków do kształtowania się u studentów świadomości walorów aktywnego spędzania wolnego czasu. Wyrabianie pozytywnych postaw społecznych poprzez stosowanie zasad fair play.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- wykonuje zadania zgodnie z zasadami organizowania wybranej formy aktywności fizycznej - prawidłowo przygotowuje się do wysiłku fizycznego	Ćwiczenia praktyczne lub analiza literatury	Obserwacja aktywności studenta lub ocena projektu aktywności fizycznej	Nie dotyczy	Nie dotyczy
umiejętności	- stosuje poprawnie zasady obowiązujące w wybranej formie aktywności fizycznej - potrafi przeprowadzić właściwy rodzaj rozgrzewki	Ćwiczenia praktyczne lub analiza literatury	Obserwacja aktywności studenta lub ocena projektu aktywności fizycznej	Nie dotyczy	Nie dotyczy
kompetencji społecznych	Jest świadom walorów aktywnego spędzania czasu wolnego	Ćwiczenia praktyczne lub analiza literatury	Obserwacja aktywności studenta lub ocena projektu	Nie dotyczy	Nie dotyczy

			aktywności fizycznej		
Opis przedmiotu					
Przedmiot służy zapoznaniu się z wybraną formą aktywności fizycznej. Umożliwia rozwijanie zdolności motorycznych oraz naukę umiejętności technicznych poprzez działalność praktyczną. Stwarza warunki kształtowania nawyku aktywnego spędzania wolnego czasu.					
Treści kształcenia – wykład					
Nie dotyczy					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
1. Cel i podstawowe zasady prowadzenia zajęć ruchowych. 2. Organizacja stanowiska ćwiczeń, przygotowanie do ćwiczeń. 3. Przygotowanie do samooceny z zakresu umiejętności wybranej formy aktywności. 4. Sport – podstawowe przepisy i zasady organizacji zawodów w wybranych formach aktywności fizycznej. 5. Zasada fair play w sporcie.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Nie dotyczy					
Literatura podstawowa					
1. Przepisy wewnętrzne Uczelni dotyczące zasad BHP 2. Regulamin korzystania z obiektu sportowego, na którym realizowane są zajęcia sportowe					
Literatura uzupełniająca					
1. Literatura przedmiotowa podstawowa, odpowiednia dla realizowanej formy aktywności fizycznej lub tematyki pracy projektowej/zaliczeniowej					
Zasady i warunki zaliczenia:					
Przedmiot kończony jest zaliczeniem (ZAL). Podstawą do uzyskania zaliczenia zajęć są: 1. zajęcia praktyczne: - frekwencja - liczba godzin aktywnego udziału w zajęciach wychowania fizycznego wymagana do uzyskania zaliczenia wynosi minimum 15 godzin, - przygotowanie do zajęć – przebranie się w strój sportowy adekwatny do rodzaju i warunków prowadzenia zajęć, - stan psychofizyczny umożliwiający udział w zajęciach ruchowych, - aktywność studenta na zajęciach, lub 2. teoretyczna praca zaliczeniowa: - przygotowanie i zaprezentowanie pracy zaliczeniowej, najpóźniej tydzień przed zakończeniem semestru.					
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć				
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym		
na studiach stacjonarnych	0	0	0		
na studiach niestacjonarnych	-	-	-		
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):					
na studiach stacjonarnych	30 godzin				
na studiach niestacjonarnych	Nie dotyczy				

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach lub przygotowanie pracy zaliczeniowej	30		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	-	-		
	-	-		
	-	-		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr Dariusz Rutkowski			2025	

Wychowanie fizyczne II

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Wychowanie fizyczne II			S1-00-WF2-4		
Status przedmiotu (modułu)	obligatoryjny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		30			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		0			
Cele kształcenia					
Celem kształcenia jest umożliwienie poszerzenia wiedzy z zakresu przygotowania się oraz bezpiecznego udziału w wybranej formie aktywności fizycznej. Umożliwienie doskonalenia zdolności motorycznych oraz podnoszenia umiejętności związanych z podejmowanym rodzajem aktywności. Organizowanie warunków do utrwalania u studentów świadomości walorów aktywnego spędzania wolnego czasu. Wyrabianie pozytywnych postaw społecznych poprzez stosowanie zasad fair play.					
Wymagania wstępne					
Efekty uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Realizuje zadania zgodnie z poznanymi przepisami oraz zasadami organizacji rywalizacji sportowej wybranej formy aktywności fizycznej - wykonuje przeprowadza rozgrzewkę przed wybraną formą aktywności fizycznej	Ćwiczenia praktyczne lub analiza literatury	Obserwacja aktywności studenta lub ocena projektu aktywności fizycznej	Nie dotyczy	Nie dotyczy
umiejętności	- stosuje poprawnie zasady obowiązujące w wybranej aktywności fizycznej - prezentuje elementy techniki wybranej formy aktywności fizycznej - prawidłowo dobiera i stosuje przybory/przyrządy używane w wybranej formie aktywności fizycznej	Ćwiczenia praktyczne lub analiza literatury	Obserwacja aktywności studenta lub ocena projektu aktywności fizycznej	Nie dotyczy	Nie dotyczy

kompetencji społecznych	– jest świadom znaczenia aktywności fizycznej w zdrowym trybie życia	Ćwiczenia praktyczne lub analiza literatury	Obserwacja aktywności studenta lub ocena projektu aktywności fizycznej	Nie dotyczy	Nie dotyczy
Opis przedmiotu					
Przedmiot służy doskonaleniu się w wybranej formie aktywności fizycznej. Umożliwia rozwijanie zdolności motorycznych oraz podnoszenie umiejętności technicznych poprzez działalność praktyczną. Stwarza warunki utrwalania nawyku aktywnego spędzania wolnego czasu.					
Treści kształcenia – wykład					
Nie dotyczy					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
2. Cel i zasady prowadzenia zajęć ruchowych i rywalizacji sportowej. 3. Specyfika organizacji stanowiska ćwiczeń wybranej formy aktywności fizycznej. 4. Przygotowanie do samooceny i zwiększania umiejętności technicznych wybranej formy aktywności fizycznej. 5. Sport – rozszerzone przepisy i zasady organizacji zawodów w wybranych formach aktywności fizycznej. 6. Zasada fair play w sporcie.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Nie dotyczy					
Literatura podstawowa					
1. Przepisy wewnętrzne Uczelni dotyczące zasad BHP 2. Regulamin korzystania z obiektu sportowego, na którym realizowane są zajęcia sportowe					
Literatura uzupełniająca					
1. Literatura przedmiotowa podstawowa, odpowiednia dla realizowanej formy aktywności fizycznej lub tematyki pracy projektowej/zaliczeniowej					
Zasady i warunki zaliczenia:					
Przedmiot kończony jest zaliczeniem (ZAL). Podstawą do uzyskania zaliczenia zajęć są: 1. zajęcia praktyczne: - frekwencja - liczba godzin aktywnego udziału w zajęciach wychowania fizycznego wymagana do uzyskania zaliczenia wynosi minimum 15 godzin, - przygotowanie do zajęć – przebranie się w strój sportowy adekwatny do rodzaju i warunków prowadzenia zajęć, - stan psychofizyczny umożliwiający udział w zajęciach ruchowych, - aktywność studenta na zajęciach, lub 2. teoretyczna praca zaliczeniowa: - przygotowanie i zaprezentowanie pracy zaliczeniowej, najpóźniej tydzień przed zakończeniem semestru.					
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć				
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym		
na studiach stacjonarnych	0	0	0		
na studiach niestacjonarnych	-	-	-		
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):					

na studiach stacjonarnych	30 godzin			
na studiach niestacjonarnych	Nie dotyczy			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach lub przygotowanie pracy zaliczeniowej	30		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	-	-		
	-	-		
	-	-		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr Dariusz Rutkowski			2025	

Praktyka zawodowa I (8 tygodni)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Praktyka zawodowa I (8 tygodni)			S1-00-PRAKTYKA1-4 N1-00-PRAKTYKA1-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	praktyka		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	4	8	228		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	4	8	228		
Cele kształcenia					
Celem praktyki jest umożliwienie studentowi: • zastosowania zdobytej w trakcie studiów wiedzy teoretycznej w praktyce zawodowej, • zapoznania się z realnym środowiskiem pracy w instytucjach, firmach i organizacjach związanych z kierunkiem kształcenia, • rozwijania umiejętności praktycznych, technicznych i organizacyjnych, • nabycia kompetencji społecznych w zakresie pracy zespołowej, komunikacji i odpowiedzialności zawodowej, • wstępnego przygotowania do przyszłej aktywności na rynku pracy poprzez zdobycie pierwszego doświadczenia zawodowego.					
Wymagania wstępne					
Przystępując do praktyki student powinien: • posiadać podstawową wiedzę kierunkową z zakresu przedmiotów realizowanych w pierwszych semestrach, • znać podstawowe zasady BHP i etyki pracy w środowisku zawodowym, • umieć posługiwać się podstawowymi narzędziami i technologiami właściwymi dla studiowanego kierunku, • wykazywać gotowość do pracy zespołowej i samodzielnego wykonywania powierzonych obowiązków.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy specyficzne dla zawodu informatyka	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_W07	P6S_WG
	– zna zasady funkcjonowania instytucji i przedsiębiorstw związanych z kierunkiem studiów,			I1P_W08 I1P_W09	P6U_W P6S_WK P6S_WK_inż

	– rozumie rolę praktyki zawodowej jako elementu przygotowania do pracy.				
umiejętności	– potrafi zastosować wiedzę zdobytą na studiach w praktyce, – umie wykonywać podstawowe zadania zawodowe pod nadzorem opiekuna, – potrafi posługiwać się narzędziami i metodami pracy stosowanymi w danej instytucji/firmie, – potrafi komunikować się i współpracować w środowisku zawodowym.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6U_UO
kompetencji społecznych	– potrafi pracować w zespole i przyjmować odpowiedzialność za powierzone zadania, – rozumie znaczenie etyki zawodowej i rzetelności w pracy, – ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

Opis przedmiotu

Praktyka zawodowa I ma na celu wprowadzenie studentów w praktyczne aspekty funkcjonowania instytucji i organizacji związanych z kierunkiem studiów. Student wykonuje powierzone mu zadania, zdobywa pierwsze doświadczenie zawodowe, poznaje kulturę organizacyjną i strukturę instytucji. Praktyka umożliwia konfrontację wiedzy teoretycznej z realnymi wymaganiami rynku pracy oraz rozwój umiejętności i kompetencji miękkich

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do praktyk i Ewaluacja przebiegu dotychczasowej praktyki.

Treści kształcenia – praktyka

1. Zapoznanie się z dokumentacją z zakresu polityki firmy
2. Zapoznanie się z przepisami BHP obowiązującymi w miejscu odbywania praktyki
3. Zapoznanie się z systemami informatycznymi stosowanymi w danej instytucji
4. Analiza i obserwacja procesów pracy, wykorzystywanych narzędzi i technologii.
5. Zapoznanie się ze strukturą organizacyjną i zakresem działań instytucji/firmy.
6. Wykonywanie zadań powierzonych przez opiekuna praktyk, związanych z kierunkiem studiów.
7. Uczestnictwo w pracach zespołu i bieżących projektach jednostki.
8. Dokumentowanie przebiegu praktyki oraz przygotowanie sprawozdania.
9. Nabycie umiejętności czytania specyfikacji wymagań
10. Refleksja nad rolą praktyki w rozwoju zawodowym i osobistym

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

1. Sonmez J., Kariera programisty. Jak budować doświadczenie, przejść rekrutację i zdobyć pracę marzeń, Helion 2018 2. Materiały wewnętrzne instytucji, w której student odbywa praktykę. 3. Dokumentacja i regulaminy obowiązujące w miejscu praktyki.				
Literatura uzupełniająca				
1. Schermerhorn J., Zarządzanie – teoria i praktyka , PWE. 2. Drucker P., Praktyka zarządzania , MT Biznes. 3. Robbins S., Judge T., Zachowania w organizacji , PWE. 4. Dokumenty branżowe, normy i wytyczne zawodowe związane z obszarem praktyki.				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Dostarczenie do uczelnianego opiekuna praktyk za pośrednictwem Biura Karier i Praktyk DSW dokumentacji praktyk.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	9,5	2,0	9,5	
na studiach niestacjonarnych	9,5	2,0	9,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	240 godzin			
na studiach niestacjonarnych	240 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Praktyka	228		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Praktyka	228		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Praktyka zawodowa II (8 tygodni)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Praktyka zawodowa II (8 tygodni)			S1-00-PRAKTYKA2-5 N1-00-PRAKTYKA2-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	praktyka		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	4	8	228		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	4	8	228		
Cele kształcenia					
Celem praktyki jest: • pogłębienie doświadczenia zawodowego zdobytego w trakcie Praktyki zawodowej I, • wykonywanie bardziej złożonych i odpowiedzialnych zadań związanych z profilem kierunku studiów, • rozwijanie samodzielności w realizacji powierzonych obowiązków zawodowych, • doskonalenie umiejętności praktycznych i organizacyjnych, • włączanie się w projekty zespołowe i indywidualne wymagające zastosowania wiedzy specjalistycznej, • kształtowanie świadomości roli zawodowej, etyki pracy oraz odpowiedzialności za jakość wykonywanych zadań.					
Wymagania wstępne					
Student powinien: • zaliczyć Praktykę zawodową I, • posiadać wiedzę i umiejętności zdobyte w toku dotychczasowych przedmiotów kierunkowych, • wykazywać się znajomością narzędzi, technologii i metod właściwych dla studiowanego kierunku, • być przygotowanym do podejmowania bardziej samodzielnych zadań i inicjatyw, • znać podstawy pracy projektowej i potrafić współpracować w zespole.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna zaawansowane aspekty funkcjonowania instytucji/firmy związanej z kierunkiem studiów,	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08 I1P_W09	P6S_WG P6U_W P6S_WK P6S_WK_inż
	– rozumie procesy projektowe i operacyjne w kontekście swojej dyscypliny,				

	– zna zasady odpowiedzialności zawodowej, etyki pracy oraz jakości działań.				
umiejętności	– potrafi samodzielnie realizować bardziej złożone zadania zawodowe, – umie stosować zaawansowane narzędzia i technologie właściwe dla kierunku, – potrafi uczestniczyć w realizacji projektów zespołowych i indywidualnych, – potrafi analizować problemy zawodowe oraz proponować rozwiązania, – umie przygotować raporty, dokumentację lub prezentacje z wykonanych zadań.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6U_UO
kompetencji społecznych	– jest zdolny do samodzielnego podejmowania decyzji w ramach powierzonych obowiązków, – potrafi oceniać własną pracę i pracę zespołu, przyjmując odpowiedzialność za jej jakość, – rozumie potrzebę stałego doskonalenia swoich kompetencji zawodowych, – posiada umiejętność adaptacji do zmieniających się warunków pracy i wymagań otoczenia	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

Opis przedmiotu

Praktyka zawodowa II stanowi kontynuację **Praktyki zawodowej I** i jest ukierunkowana na pogłębienie doświadczeń zawodowych studentów. Student angażowany jest w bardziej wymagające zadania, nierzadko projektowe, które wymagają łączenia wiedzy teoretycznej z praktyką. Istotnym elementem praktyki jest rozwój samodzielności, kreatywności oraz odpowiedzialności zawodowej. Studenci uczestniczą w rzeczywistych procesach pracy i przygotowują się do wejścia na rynek pracy w roli specjalisty.

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do praktyk i Ewaluacja przebiegu dotychczasowej praktyki.

Treści kształcenia – praktyka

1. Zapoznanie się ze szczegółowymi zadaniami jednostki oraz ich rolą w realizacji projektów lub usług.
2. Wykonywanie zadań wymagających samodzielności i inicjatywy studenta.
3. Udział w pracach projektowych zespołu – od analizy problemu po realizację rozwiązania.
4. Stosowanie specjalistycznych narzędzi, technologii i metod właściwych dla kierunku.
5. Doskonalenie umiejętności dokumentowania i raportowania wyników pracy.
6. Refleksja nad doświadczeniami zdobytymi w trakcie praktyki oraz analiza ścieżki rozwoju zawodowego.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa				
Sonmez J., Kariera programisty. Jak budować doświadczenie, przejść rekrutację i zdobyć pracę marzeń, Helion 2018 Materiały wewnętrzne instytucji, w której odbywa się praktyka (procedury, dokumentacja, wytyczne). Dokumentacja narzędzi, technologii i systemów wykorzystywanych w praktyce.				
Literatura uzupełniająca				
Drucker P., Praktyka zarządzania , MT Biznes. Robbins S., Judge T., Zachowania w organizacji , PWE. Schermerhorn J., Zarządzanie – teoria i praktyka , PWE. Literatura branżowa i specjalistyczna odpowiednia do zadań realizowanych w trakcie praktyki (np. dokumentacje techniczne, standardy branżowe, normy jakościowe).				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Dostarczenie do uczelnianego opiekuna praktyk za pośrednictwem Biura Karier i Praktyk DSW dokumentacji praktyk.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	9,5	2,0	9,5	
na studiach niestacjonarnych	9,5	2,0	9,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	240 godzin			
na studiach niestacjonarnych	240 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Praktyka	228		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Praktyka	228		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Praktyka zawodowa III (8 tygodni)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Praktyka zawodowa III (8 tygodni)			S1-00-PRAKTYKA3-6 N1-00-PRAKTYKA3-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	praktyka		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	4	8	228		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	4	8	228		
Cele kształcenia					
Celem praktyki jest: • pogłębienie i ugruntowanie doświadczenia zawodowego zdobytego podczas Praktyki zawodowej I i II, • samodzielna realizacja złożonych zadań oraz udział w projektach o charakterze praktyczno-badawczym lub wdrożeniowym, • przygotowanie do pełnienia roli specjalisty lub lidera zespołu poprzez rozwój kompetencji organizacyjnych, komunikacyjnych i menedżerskich, • doskonalenie umiejętności analizy, oceny i wdrażania rozwiązań w kontekście potrzeb instytucji/firmy, • przygotowanie studenta do rozpoczęcia kariery zawodowej i aktywności na rynku pracy.					
Wymagania wstępne					
Student powinien: • zaliczyć Praktykę zawodową I i II, • posiadać zaawansowaną wiedzę i umiejętności kierunkowe zdobyte w toku studiów, • wykazywać się samodzielnością i odpowiedzialnością w realizacji powierzonych zadań, • znać metody pracy projektowej i procesy organizacyjne w instytucji, • być przygotowanym do samodzielnego rozwiązywania problemów zawodowych.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna szczegółowe procesy funkcjonowania instytucji/firmy oraz uwarunkowania praktyczno-biznesowe, – rozumie powiązania między teorią a praktyką i potrafi stosować wiedzę interdyscyplinarną w działaniu, – zna zasady planowania, monitorowania i ewaluacji pracy projektowej.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08 I1P_W09	P6S_WG P6U_W P6S_WK P6S_WK_inż

umiejętności	– potrafi samodzielnie realizować złożone zadania zawodowe i projektowe, – umie identyfikować problemy i proponować rozwiązania innowacyjne, – potrafi planować i organizować pracę własną oraz zespołu, – potrafi przygotować profesjonalną dokumentację, raporty i prezentacje wyników pracy, – potrafi w sposób krytyczny ocenić rezultaty działań i wskazać obszary do poprawy	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6U_UO
kompetencji społecznych	– jest świadom społecznych uwarunkowań wdrażania i utrzymywania narzędzi informatycznych, w różnorodnych obszarach zastosowań – rozpoznaje wagę norm prawnych i zasad postępowania zgodnego z etyką zawodową. Potrafi dochować tajemnicy zawodowej – jest gotowy do pełnienia funkcji specjalisty lub koordynatora w ramach zespołu, – przyjmuje odpowiedzialność za efekty pracy własnej i zespołowej, – rozumie znaczenie etyki zawodowej, profesjonalizmu i jakości pracy, – wykazuje inicjatywę i przedsiębiorczość w podejmowaniu działań zawodowych.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

Opis przedmiotu

Praktyka zawodowa III jest kulminacyjnym etapem cyklu praktyk studenckich. W odróżnieniu od wcześniejszych praktyk, student realizuje samodzielnie zadania o większym stopniu złożoności, często związane z projektami wdrożeniowymi, badawczo-rozwojowymi lub usługowymi. Kluczowym elementem jest rozwój kompetencji zawodowych i menedżerskich, a także przygotowanie studenta do pełnienia odpowiedzialnych ról w przyszłym środowisku pracy.

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do praktyk i Ewaluacja przebiegu dotychczasowej praktyki.

Treści kształcenia – praktyka

1. Samodzielna realizacja projektów i zadań zawodowych.				
2. Współudział w zadaniach projektowych wymagających kreatywności, innowacyjności i rozwiązywania problemów.				
3. Stosowanie zaawansowanych metod, narzędzi i technologii właściwych dla kierunku studiów.				
4. Analiza i ocena procesów pracy, wskazywanie obszarów wymagających doskonalenia.				
5. Udział w zadaniach związanych z planowaniem, organizacją i koordynacją działań zespołu.				
6. Przygotowanie raportu końcowego lub studium przypadku dokumentującego zdobyte doświadczenia.				
Treści kształcenia – Wybierz element				
Literatura podstawowa				
Sonmez J., Kariera programisty. Jak budować doświadczenie, przejść rekrutację i zdobyć pracę marzeń, Helion 2018				
Materiały wewnętrzne instytucji, w której odbywa się praktyka.				
Dokumentacja narzędzi, procedur i systemów stosowanych w realizowanych projektach.				
Literatura uzupełniająca				
1. Drucker P., Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady, MT Biznes.				
2. Robbins S., Judge T., Zachowania w organizacji, PWE.				
3. Schermerhorn J., Zarządzanie – teoria i praktyka, PWE.				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Dostarczenie do uczelnianego opiekuna praktyk za pośrednictwem Biura Karier i Praktyk DSW dokumentacji praktyk.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	9,5	2,0	9,5	
na studiach niestacjonarnych	9,5	2,0	9,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	240 godzin			
na studiach niestacjonarnych	240 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Praktyka	228		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Praktyka	228		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Praktyka zawodowa IV (8 tygodni)

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Praktyka zawodowa IV (8 tygodni)			S1-00-PRAKTYKA4-7 N1-00-PRAKTYKA4-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie					
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	praktyka		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	4	8	228		
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	4	8	228		
Cele kształcenia					
Celem praktyki jest: • pełne przygotowanie studenta do wejścia na rynek pracy poprzez realizację samodzielnych i odpowiedzialnych zadań, • zdobycie doświadczenia w prowadzeniu lub współprowadzeniu projektów zawodowych, w tym projektów o charakterze innowacyjnym lub wdrożeniowym, • rozwijanie kompetencji organizacyjnych, analitycznych i menedżerskich, • umiejętność krytycznej oceny i doskonalenia procesów w instytucji/firmie, • integracja całej wiedzy i umiejętności zdobytych podczas studiów w praktycznym działaniu.					
Wymagania wstępne					
Student powinien: • zaliczyć Praktykę zawodową I, II i III, • posiadać szeroką wiedzę kierunkową oraz doświadczenie praktyczne zdobyte we wcześniejszych praktykach, • być przygotowanym do pełnienia roli samodzielnego wykonawcy i współodpowiedzialnego koordynatora działań, • znać zasady pracy projektowej, raportowania i ewaluacji efektów, • być gotowym do podejmowania inicjatywy i pracy w warunkach dużej odpowiedzialności.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna zaawansowane procesy zawodowe w instytucji/firmie, w tym powiązania między działami i obszarami działalności, – rozumie strategię rozwoju, innowacji i doskonalenia jakości, – zna metody ewaluacji działań projektowych i wdrożeniowych.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_W07 I1P_W08 I1P_W09	P6S_WG P6U_W P6S_WK P6S_WK_inż

umiejętności	– potrafi samodzielnie realizować i współkoordynować złożone zadania i projekty, – umie analizować efektywność procesów i proponować usprawnienia, – potrafi prowadzić dokumentację projektową, przygotować profesjonalny raport końcowy lub case study, – umie wykorzystać wiedzę interdyscyplinarną do rozwiązywania problemów praktycznych, – potrafi przygotować prezentację wyników pracy i rekomendacje rozwojowe dla instytucji/firmy.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6U_UO
kompetencji społecznych	– jest świadom społecznych uwarunkowań wdrażania i utrzymywania narzędzi informatycznych, w różnorodnych obszarach zastosowań – rozpoznaje wagę norm prawnych i zasad postępowania zgodnego z etyką zawodową. Potrafi dochować tajemnicy zawodowej – rozumie znaczenie samodzielnego myślenia, zespołowego rozwiązywania problemów i działania w sposób przedsiębiorczy – jest gotów do podjęcia pracy zawodowej na stanowisku specjalistycznym lub juniorskiego lidera zespołu, – przyjmuje pełną odpowiedzialność za powierzone zadania i ich efekty, – potrafi krytycznie oceniać swoją pracę i pracę zespołu, wskazując obszary doskonalenia, – wykazuje się inicjatywą, przedsiębiorczością i świadomością etyki zawodowej	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Praktyka zawodowa IV stanowi finalny etap cyklu praktyk, w którym student działa w warunkach zbliżonych do rzeczywistych obowiązków zawodowych. Praktyka umożliwia sprawdzenie zdolności do samodzielnej pracy, zarządzania zadaniami i współpracy w zespole. Student podejmuje zadania złożone, wymagające odpowiedzialności, analizy oraz wdrażania rozwiązań. Ważnym elementem jest także przygotowanie raportu końcowego dokumentującego przebieg praktyki i zdobyte doświadczenia.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do praktyk i Ewaluacja przebiegu dotychczasowej praktyki.					
Treści kształcenia – praktyka					

2. Samodzielna realizacja zadań zawodowych o dużym stopniu złożoności.				
3. Udział w projektach o charakterze badawczym, wdrożeniowym lub innowacyjnym.				
4. Koordynacja pracy własnej oraz części działań zespołowych.				
5. Analiza i ocena procesów w instytucji/firmie, formułowanie wniosków i rekomendacji.				
6. Przygotowanie raportu końcowego lub studium przypadku (case study) dokumentującego przebieg i wyniki praktyki.				
7. Refleksja nad własnymi kompetencjami i przygotowaniem do podjęcia pracy zawodowej.				
Treści kształcenia – Wybierz element				
Literatura podstawowa				
Sonmez J., Kariera programisty. Jak budować doświadczenie, przejść rekrutację i zdobyć pracę marzeń, Helion 2018				
Dokumentacja wewnętrzna instytucji, w której odbywa się praktyka.				
Procedury, regulaminy, narzędzia i systemy stosowane w praktyce zawodowej.				
Literatura uzupełniająca				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Dostarczenie do uczelnianego opiekuna praktyk za pośrednictwem Biura Karier i Praktyk DSW dokumentacji praktyk.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	9,5	2,0	9,5	
na studiach niestacjonarnych	9,5	2,0	9,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	240 godzin			
na studiach niestacjonarnych	240 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Praktyka	228		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	12		
	Praktyka	228		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Języki programowania w analizie danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Języki programowania w analizie danych			S1-00-JPA-4 N1-00-JPA-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z różnymi językami programowania (tj. Python, R, Scala) używanymi w analizie danych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna kluczowe pojęcia związane z językami programowania wykorzystywanymi w analizie danych.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02	P6U_W
	- Rozumie różnice między językami programowania (Python, R, SQL, Julia) w kontekście ich zastosowań analitycznych.			I1P_W03	P6S_WG
	- Zna możliwości bibliotek i narzędzi wspierających analizę i przetwarzanie danych.			I1P_W07	P6S_WG_inż
	- Zna zasady tworzenia czytelnych, modularnych i wydajnych skryptów do analizy danych.				
	- Zna standardy dokumentacji kodu, wersjonowania oraz dobrych praktyk w pracy z repozytoriami kodu (np. Git).				
	- Rozumie znaczenie bezpieczeństwa danych i zasad etycznych przy pracy z danymi.				

umiejętności	- Potrafi samodzielnie tworzyć skrypty w wybranych językach programowania ukierunkowane na analizę danych. - Umie efektywnie wykorzystywać narzędzia i biblioteki programistyczne do obróbki, analizy i wizualizacji danych. - Potrafi analizować dane w różnych formatach oraz interpretować i prezentować wyniki analiz. - Umie planować i realizować zadania programistyczne związane z automatyzacją procesów analitycznych. - Potrafi integrować dane z różnych źródeł i stosować odpowiednie techniki ich transformacji. - Umie rozwiązywać problemy związane z błędami danych, brakami i niezgodnościami.	Ćwiczenia praktyczne	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW P6S_UW_inż
kompetencji społecznych	- Potrafi logicznie argumentować i podejmować decyzje podczas pracy z danymi. - Umie współpracować w zespole projektowym w kontekście analizy danych. - Jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy i rozwijania umiejętności w zakresie języków programowania wykorzystywanych w analizie danych. - Rozumie znaczenie przejrzystej komunikacji wyników analizy i potrafi dostosować sposób ich prezentacji do odbiorcy.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zdobędą umiejętności efektywnego pisania automatyzujących skryptów w wybranych językach programowania potrzebnych do analizy danych (tj. Python, R, Scala) oraz będą potrafili efektywnie wykorzystywać je do ww. zastosowań.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do analizy danych: pojęcia, etapy procesu analitycznego, potrzeby rynkowe. 2. Przegląd języków programowania wykorzystywanych w analizie danych: Python, R, SQL, Julia – porównanie zastosowań. 3. Struktury danych i typy danych w kontekście analizy danych – ujęcie teoretyczne. 4. Biblioteki i narzędzia analityczne – przegląd i klasyfikacja: NumPy, pandas, dplyr, data.table, itp. 5. Techniki automatyzacji analizy danych – planowanie i projektowanie skryptów. 6. Teoretyczne podstawy wizualizacji danych i ich znaczenie w procesie analitycznym.					
Treści kształcenia – laboratorium					

1. Wprowadzenie do analizy danych z wykorzystaniem języka R i/lub SQL – import i eksploracja danych. 2. Praktyczna praca z różnymi typami danych – dane tabelaryczne, tekstowe, czasowe. 3. Tworzenie i manipulacja strukturami danych (data frames, tabele, macierze) w wybranych językach. 4. Zastosowanie bibliotek do wstępnego przetwarzania danych: czyszczenie, filtrowanie, łączenie, grupowanie. 5. Pisanie i uruchamianie skryptów do automatyzacji analiz – praktyczne scenariusze. 6. Tworzenie wizualizacji danych: wykresy, diagramy, interaktywne dashboards z użyciem np. ggplot2, seaborn, plotly.			
Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
1. Grus J., Data science od podstaw. Analiza danych w Pythonie. Wydanie II, Helion 2020. 2. VanderPlas J., Python Data Science Handbook, O'Reilly Media, 2016. 3. Wickham H., Grolemund G., R for Data Science, O'Reilly Media, 2017. 4. McKinney W., Python for Data Analysis, O'Reilly Media, 2022. 5. Wes McKinney, Effective Pandas, 2021 6. Wes McKinney, Python and Pandas Cookbook, Packt Publishing. 7. Hadley Wickham, Advanced R, Chapman and Hall/CRC.			
Literatura uzupełniająca			
1. McKinney, Wes, <i>Python for Data Analysis</i>, O'Reilly Media, 2017. 2. Wickham, Hadley, and Garrett Grolemund. <i>R for Data Science</i>, O'Reilly Media, 2017. 4. Pascal Bugnion, Patrick R. Nicolas., <i>Scala for Data Science</i>. 4. Joe Celko, <i>SQL for Smarties</i>.			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium- zaliczenie na podstawie przedłożonego projektu pokrywającego się z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):			

na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Pozyskiwanie i gromadzenie danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Pozyskiwanie i gromadzenie danych			S1-00-PGD-4 N1-00-PGD-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami, narzędziami i technikami wykorzystywanymi do pozyskiwania i gromadzenia różnego rodzaju danych w celu dalszej analizy i przetwarzania.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna podstawowe metody i techniki pozyskiwania oraz gromadzenia danych.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- Rozumie charakterystykę różnych typów danych i ich źródeł.				
	- Zna podstawowe narzędzia i środowiska wspierające proces pozyskiwania i przetwarzania danych.				
	- Rozumie zagadnienia związane z jakością danych, bezpieczeństwem i prywatnością.				
umiejętności	- Potrafi samodzielnie pozyskiwać i gromadzić dane z różnych źródeł.	Ćwiczenia praktyczne	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW P6S_UW_inż
	- Umie stosować wybrane techniki ekstrakcji danych, w tym z użyciem API i web scrapingu.				
	- Potrafi pracować z różnymi formatami danych i przygotować je do analizy.				

	- Potrafi ocenić jakość danych, wykrywać błędy i stosować metody czyszczenia danych.				
kompetencji społecznych	- Potrafi efektywnie współpracować w zespole przy realizacji projektów związanych z danymi. - Jest świadomy odpowiedzialności za jakość i etyczne wykorzystanie danych. - Umie zarządzać czasem i pracować pod presją w kontekście realizacji zadań związanych z pozyskiwaniem danych. - Potrafi jasno komunikować wyniki analizy danych i wyciągać praktyczne wnioski.	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zdobywają umiejętności niezbędne do efektywnego zbierania i przechowywania danych oraz nauki ich interpretacji.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do pozyskiwania i gromadzenia danych. 2. Źródła danych w systemach informatycznych. 3. Techniki pozyskiwania danych. 4. Metody gromadzenia danych. 5. Bezpieczeństwo danych i ochrona prywatności.					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Analiza przypadków identyfikacji i klasyfikacji źródeł danych. 2. Implementacja procesu pozyskiwania danych z wykorzystaniem przykładowych API. 3. Web scraping – praktyczne ćwiczenia z użyciem bibliotek Python (np. BeautifulSoup, Scrapy). 4. Projektowanie i realizacja procesu gromadzenia danych z użyciem prostych narzędzi ETL. 5. Testowanie jakości i spójności danych – praktyczne przypadki.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. Holmes D., Big Data, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2021. 2. Foster Provost, Tom Fawcett, Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking. 3. Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, Data Mining: Concepts and Techniques. 4. J. Kowalski, Pozyskiwanie danych: Podstawowe techniki, Wydawnictwo ABC, 2018. 5. Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier, Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. 6. Cathy O’Neil, Rachel Schutt, Doing Data Science: Straight Talk from the Frontline, O’Reilly Media, 2013. 7. Kelleher, John D., Data Science, MIT Press, 2018.					
Literatura uzupełniająca					

1. Thomas H. Davenport, D.J. Patil, *Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century*, Harvard Business Review.
2. Lutz Hamel, *Knowledge Discovery with Support Vector Machines*, Wiley-Interscience, 2009.
3. Foster Provost and Tom Fawcett, *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*.
4. Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*.
5. J. Kowalski, *Pozyskiwanie danych: Podstawowe techniki*, Wydawnictwo ABC, 2018.
6. Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier, *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*.

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium- zaliczenie na podstawie przedłożonego projektu pokrywającego się z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	25

	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Prof. dr hab. inż. Karol Kozak			2025	

Metody modelowania, integracji i eksploracja danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Metody modelowania, integracji i eksploracja danych			S1-00-MMIE-5 N1-00-MMIE-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z koncepcją analizy danych oraz rolą systemów Business Intelligence we wspieraniu procesów decyzyjnych w organizacjach. Studenci zdobędą wiedzę o architekturze i funkcjonalnościach Power BI oraz poznają zasady przygotowania, modelowania i wizualizacji danych. Uczestnicy kursu nauczą się stosować język DAX do tworzenia obliczeń i wskaźników, a także poznają dobre praktyki projektowania raportów i dashboardów. Ważnym celem jest również rozwinięcie umiejętności publikacji, udostępniania i zabezpieczania raportów w środowisku Power BI Service. Studenci nabędą praktyczne kompetencje w zakresie integracji Power BI z innymi narzędziami oraz optymalizacji wydajności modeli danych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Wykład	Kolokwium	I1P_W02	P6U_W
	–			I1P_W03	P6S_WG
	–			I1P_W07	P6S_WG_inż
	–				
	–				
Zna podstawowe pojęcia związane z analizą danych i Business Intelligence (BI) oraz rozumie rolę Power BI w ekosystemie narzędzi BI.					
Zna architekturę i komponenty Power BI oraz proces przepływu danych od źródła do wizualizacji i udostępniania.					
Rozumie różnice między importem danych a DirectQuery, wraz z ich zaletami i ograniczeniami.					
Ma wiedzę o modelowaniu danych, relacjach między tabelami, typach danych i ich optymalizacji.					

	– Zna podstawowe i zaawansowane funkcje języka DAX. – Zna rodzaje wizualizacji i dobre praktyki projektowania raportów i dashboardów. – Rozumie mechanizmy filtrowania, segmentacji, interaktywności. – Rozumie zasady bezpieczeństwa danych w Power BI. – Zna możliwości integracji Power BI z innymi narzędziami.				
umiejętności	– Połączyć się z różnymi źródłami danych (pliki, bazy danych, usługi online) oraz wykorzystać Power Query do przygotowania i transformacji danych. – Tworzyć modele danych, definiować relacje między tabelami, budować kolumny obliczeniowe i miary w DAX. – Projektować interaktywne raporty z zastosowaniem filtrów, slicerów. – Stosować zasady bezpieczeństwa w praktyce. – - Integrować raporty z innymi narzędziami oraz optymalizować modele i raporty pod kątem wydajności.	Ćwiczenia praktyczne	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę i umiejętności w obszarze BI i analizy danych. - Jest gotów do krytycznej oceny jakości danych, raportów i wizualizacji, a także do proponowania usprawnień.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot obejmuje zarówno część teoretyczną, jak i laboratoryjną, łącząc wiedzę o koncepcjach BI z praktyką pracy w Power BI. Studenci poznają proces przekształcania danych od źródła do interaktywnego raportu, w tym przygotowanie danych, modelowanie oraz wizualizację. Istotnym elementem kursu jest nauka języka DAX oraz wdrażanie mechanizmów filtrowania, interaktywności i bezpieczeństwa danych. Zajęcia kończą się opracowaniem raportów i dashboardów, które mogą znaleźć zastosowanie w realnych scenariuszach biznesowych.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Wprowadzenie do koncepcji analizy danych i Business Intelligence (BI). Definicja BI, cele i zastosowania w biznesie. Rola Power BI w ekosystemie narzędzi BI. 2. Architektura Power BI. Komponenty Power BI (Power BI Desktop, Power BI Service, Power BI Mobile). Proces przepływu danych: źródło → model → wizualizacja → udostępnianie. 3. Źródła danych i metody połączeń. Obsługiwane typy źródeł danych (pliki, bazy danych, usługi online). Import danych vs. DirectQuery – charakterystyka, zalety, wady. 4. Modelowanie danych w Power BI. Relacje pomiędzy tabelami. Typy danych i ich optymalizacja. 5. Wprowadzenie do języka DAX – podstawowe pojęcia i funkcje. 6. Tworzenie raportów i wizualizacji. Rodzaje wizualizacji w Power BI. Dobre praktyki projektowania dashboardów. 7. Filtry i segmentacja danych. Filtry raportu, strony i wizualizacji. Slicery – zastosowania i personalizacja. 8. Interaktywność raportów. Drążenie szczegółów (drill down, drill through). Synchronizacja filtrów i stron. 9. Publikowanie i udostępnianie raportów. Różnice między Power BI Desktop i Service. Ustawienia dostępu i uprawnień. 10. Zarządzanie aktualizacją danych. Odświeżanie ręczne i harmonogramowane. Gateway – zastosowania i konfiguracja. 11. Bezpieczeństwo danych w Power BI. Row-Level Security (RLS). Przechowywanie danych i zgodność z RODO. 12. Zaawansowane funkcje DAX. Funkcje czasowe (Time Intelligence). Tworzenie wskaźników KPI. 13. Integracje Power BI z innymi narzędziami. Integracja z Excel, SharePoint, Teams. Embedding raportów w aplikacjach. 14. Optymalizacja wydajności raportów. Redukcja rozmiaru modelu. Techniki poprawy szybkości ładowania. 15. Przegląd studiów przypadków (case studies). Przykłady zastosowań Power BI w różnych branżach. 16. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – laboratorium
1. Wprowadzenie do zajęć. Instalacja Power BI Desktop. Omówienie środowiska pracy. 2. Łączenie z różnymi źródłami danych. 3. Przygotowanie i transformacja danych. Wykorzystanie Power Query do czyszczenia danych. 4. Usuwanie duplikatów, zmiana typów danych, łączenie tabel. 5. Tworzenie modelu danych. Definiowanie relacji między tabelami. Tworzenie kolumn obliczeniowych i miar w DAX. 6. Projektowanie raportu. Dodawanie i formatowanie wizualizacji. Zastosowanie filtrów, slicerów i kart KPI. 7. Interaktywność raportu. Implementacja drill down i drill through. Tworzenie hierarchii danych. 8. Publikacja raportów. Publikowanie w Power BI Service. Konfiguracja udostępniania i uprawnień.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Surma J., Business Intelligence, PWN. Warszawa 2012 2. Rozema M., Vlootman H., DAX i Power BI w analizie danych. Tworzenie zaawansowanych i efektywnych analiz dla biznesu, Helion 2023 3. Arnold J., Poznaj Microsoft Power BI, APN Promise 2023 4. Materiały dostarczone przez prowadzącego
Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Praca nad projektem	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	12,5
	Przygotowanie do zajęć	7	Praca nad projektem	26

	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Adrian Kurzac/ mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Obliczenia statystyczne i zaawansowana analiza danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Obliczenia statystyczne i zaawansowana analiza danych			S1-00-OSZAD-6 N1-00-OSZAD-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
- Nabycie wiedzy o zaawansowanych metodach wnioskowania statystycznego wielowymiarowego i ich zastosowaniach - Rozwijanie umiejętności praktycznego korzystania z narzędzi statystycznych i programistycznych (Python) w analizie danych - Kształtowanie kompetencji w identyfikacji, obsłudze i interpretacji błędów, odchyłach oraz niepewności w danych - Zdobycie umiejętności analizy i wizualizacji danych przestrzennych i geostatystycznych. - Uświadomienie znaczenia aspektów etycznych, prywatności i bezpieczeństwa w pracy z dużymi zbiorami danych - Przygotowanie do samodzielnego i zespołowego rozwiązywania problemów analitycznych w kontekście naukowym i przemysłowym - Zapoznanie z nowoczesnymi trendami i technologiami, takimi jak sztuczna inteligencja i automatyzacja, w analizie danych					
Wymagania wstępne					
Wiedza z zakresu przedmiotów: Statystyka matematyczna, Programowanie w języku Python					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- zna zaawansowane metody wnioskowania statystycznego wielowymiarowego, w tym konstrukcję i interpretację przedziałów ufności dla macierzy kowariancji, testy hipotez wielowymiarowych (np. test Hotellinga), oraz zastosowania bootstrap i resampling	Wykład, Dyskusja	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- rozumie techniki analizy składników głównych (PCA), w tym				

	teoretyczne podstawy i praktyczne zastosowania w analizie wysokowymiarowych danych - posiada wiedzę na temat identyfikacji błędów pomiarowych, detekcji odchyłeń i anomalii, oraz propagacji niepewności przy pomocy metod Monte Carlo - zna techniki analizy dużych zbiorów danych, obsługi brakujących danych, ich imputacji i kompresji - rozumie metody identyfikacji i obsługi odchyłeń, a także techniki resamplingowe i symulacje Monte Carlo - zna podstawy analizy danych przestrzennych i geostatystyki, a także kwestie etyczne, prywatności i bezpieczeństwa w analizie danych - jest zaznajomiony z przyszłościowymi trendami, w tym zastosowaniem sztucznej inteligencji i automatyzacji w analizie danych				
umiejętności	- potrafi implementować w Pythonie wybrane metody statystyczne, takie jak obliczanie przedziałów ufności dla macierzy kowariancji, test Hotellinga, PCA, bootstrap - wykonuje analizę składników głównych na rzeczywistych zbiorach danych, wizualizuje i interpretuje wyniki - skutecznie identyfikuje odchylenia i anomalie w danych pomiarowych, korzystając z metod statystycznych i wizualizacji. - przeprowadza symulacje Monte Carlo, ocenia stabilność modeli i analizuje rozkłady wyników - pracuje z dużymi zbiorami danych, stosując techniki imputacji brakujących danych oraz kompresji. - analizuje dane przestrzenne, korzystając z bibliotek GIS, i interpretuje wyniki - przygotowuje dane do analizy, stosując skalowanie, normalizację i kodowanie - wykorzystuje poznane metody do rozwiązywania problemów w projektach zespołowych, prezentując wyniki	Ćwiczenia praktyczne, Projekt	Karty pracy, Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW P6S_UW_inż

kompetencji społecznych	- potrafi pracować zespołowo przy realizacji projektów analitycznych, komunikując się skutecznie z innymi specjalistami - jest świadomy etycznych aspektów przetwarzania i analizy danych, dbając o prywatność i bezpieczeństwo informacji - wykazuje inicjatywę w poszukiwaniu rozwiązań złożonych problemów analitycznych i krytyczne myślenie	Dyskusja, Aktywność	Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot obejmuje zaawansowane metody analizy wielowymiarowych danych statystycznych, w tym techniki wnioskowania, redukcji wymiarowości, obsługi błędów i niepewności, a także analizy przestrzennej i geostatystyki. Studenci nauczą się implementować i interpretować narzędzia statystyczne w Pythonie, analizować duże zbiory danych, identyfikować odchylenia i anomalie, stosować metody resamplingowe, a także rozumieć aspekty etyczne i przyszłościowe trendy w analizie danych. Program łączy teorię z praktycznymi ćwiczeniami, umożliwiając pracę na rzeczywistych zbiorach danych i przygotowanie do rozwiązywania złożonych problemów analitycznych.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Zaawansowane metody wnioskowania statystycznego wielowymiarowego:
 - Konstrukcja i interpretacja przedziałów ufności dla macierzy kowariancji
 - Testy hipotez wielowymiarowych (np. test Hotellinga)
 - Zastosowanie bootstrap i resampling do oceny stabilności modeli
2. Analiza składników głównych i techniki redukcji wymiarowości:
 - Teoria PCA i jej praktyczne zastosowania w analizie wysokowymiarowych danych
 - Wizualizacja głównych składników i interpretacja wyników
 - Przykład zastosowania PCA w wykrywaniu wzorców i odchyleń
3. Analiza błędów pomiarowych i niepewności w danych:
 - Techniki identyfikacji i obsługi błędów pomiarowych
 - Metody detekcji odchyleń i anomalii (np. odchylenia standardowe, metody statystyczne)
 - Propagacja niepewności przy użyciu metod Monte Carlo
4. Modelowanie wielowymiarowe i analiza składników głównych (PCA):
 - Implementacja PCA, interpretacja wyników i wizualizacja w Pythonie
 - Zastosowania w odszumianiu i kompresji danych
 - Przykład na rzeczywistych wielowymiarowych zbiorach danych
5. Analiza dużych, wielowymiarowych zbiorów danych i obsługa brakujących danych:
 - Praca z macierzami i tensorami w kontekście danych dużych rozmiarów
 - Techniki imputacji brakujących danych (np. regresja, metody statystyczne)
 - Metody kompresji i ekstrakcji cech
6. Metody identyfikacji i obsługi nieprawidłowości:
 - Automatyczne wykrywanie odchyleń i anomalii
 - Wizualizacja rozkładów danych i identyfikacja odchyleń
 - Korekcja i imputacja danych z odchyleniami
7. Zaawansowane techniki resamplingowe i symulacje Monte Carlo:
 - Bootstrap, jackknife i ich zastosowania
 - Symulacje jako narzędzie do oceny niepewności i przewidywania wyników
 - Przykład użycia w ocenie stabilności modeli
8. Wprowadzenie do analizy danych przestrzennych i geostatystyki:
 - Podstawy analizy danych geograficznych, GIS
 - Zastosowania w analizie przestrzennej i odległościowej
 - Przykłady w kontekście danych inżynierskich
9. Etyka, prywatność i bezpieczeństwo w analizie dużych zbiorów danych:
 - Problemy etyczne związane z analizą danych
 - Metody zapewnienia prywatności i bezpieczeństwa danych
 - Rola analityka w kontekście odpowiedzialnego korzystania z danych
10. Przyszłość analizy danych: trendy i innowacje:
 - Zastosowanie sztucznej inteligencji i automatyzacji w analizie statystycznej
 - Integracja zaawansowanych technik z procesami biznesowymi i inżynierskimi
 - Wyzwania i możliwości na obecnym rynku pracy
11. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Implementacja zaawansowanych miar statystycznych i wnioskowania wielowymiarowego w Pythonie** - Obliczanie przedziałów ufności dla macierzy kowariancji - Testy Hotellinga na rzeczywistych danych 2. **Praktyczne PCA i redukcja wymiarów: - Przeprowadzenie PCA na wielowymiarowym zbiorze danych - Wizualizacja głównych składników - Interpretacja wyników i wykrywanie odchyleń 3. Detekcja odchyleń i anomalii w danych pomiarowych: - Analiza rozkładów danych i wykrywanie odchyleń - Metody statystyczne do wykrywania anomalii - Wizualizacja i ocena wyników 4. Bootstrap i resampling w ocenie stabilności parametrów: - Implementacja bootstrap do estymacji średniej i wariancji - Analiza wyników i wizualizacja rozkładów resamplingowych 5. Obsługa brakujących danych i imputacja: - Metody imputacji: średnia, mediana, regresja - Praktyczne przykłady na zbiorach danych 6. Analiza wielowymiarowych danych przestrzennych: - Przykład analizy danych geograficznych - Wizualizacja i interpretacja wyników - Wykorzystanie bibliotek GIS 7. Symulacje Monte Carlo i ocena niepewności: - Tworzenie symulacji dla różnych scenariuszy - Analiza rozkładów wyników - Praktyczne zastosowania w analizie ryzyka 8. Wykrywanie i obsługa nieprawidłowości w dużych zbiorach danych: - Automatyczne metody wykrywania odchyleń - Korekcja i imputacja danych - Przykład na dużym zbiorze danych inżynierskich 9. Przygotowanie danych do zaawansowanej analizy: - Skalowanie, normalizacja, kodowanie cech - Transformacje danych dla modeli statystycznych 10. Projekt zespołowy: od eksploracji do zaawansowanej analizy: - Praca na rzeczywistym zbiorze danych - Wykorzystanie poznanych metod do rozwiązania problemu - Prezentacja wyników i wniosków
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., & Taylor, J. (2023). <i>Introduction to Statistical Learning: With Applications in Python</i>. Springer 2. Izenman, A. J. (2018). <i>Modern Multivariate Statistical Techniques: Regression, Classification, and Manifold Learning</i>. CRC Press 3. Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). <i>Principal component analysis: A review and recent developments</i>. <i>Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences</i>, 374(2065), 20150202 4. Efron, B., & Tibshirani, R. J. (2020). <i>An Introduction to the Bootstrap</i>. Chapman and Hall/CRC 5. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2017). <i>The Elements of Statistical Learning</i>. Springer 6. Cressie, N., & Wikle, C. K. (2017). <i>Statistics for Spatio-Temporal Data</i>. Wiley
Literatura uzupełniająca

1. Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (2018). *Handbook of Statistical Analysis and Data Mining Applications*. Academic Press
2. Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., & Ong, C. S. (2022). *Matematyka w uczeniu maszynowym*. Helion
3. Bishop, C. M. (2022). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2019). *Deep Learning*. MIT Press
5. Hastie, T., Tibshirani, R., & Wainwright, M. (2019). *Statistical Learning with Sparsity*. CRC Press
6. Ramsay, J. O., & Silverman, B. W. (2018). *Functional Data Analysis*. Springer
7. LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2018). *Spatial Econometrics*. CRC Press

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład: kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: obecność i aktywny udział w zajęciach, dopuszczalna jest jedna nieobecność oraz uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań (50 % liczby punktów z maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania na danych zajęciach) dotyczących zadań realizowanych podczas zajęć (karty pracy). Należy ustalić z prowadzącym formę zaliczenia materiału przerabianego na zajęciach, które student opuścił. Ocenę mogą podnieść wykonywane case study, aktywność na zajęciach, zadania cząstkowe. Dla studenta może być zlecone wykonanie projektu.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie kart pracy	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie kart pracy	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Aleksandra Ata			2025	

Projektowanie i programowanie aplikacji i systemów biznesowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Projektowanie i programowanie aplikacji i systemów biznesowych			S1-00-PIPAB-5 N1-00-PIPAB-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest przygotowanie studentów do samodzielnego projektowania oraz implementacji aplikacji i systemów wspierających procesy biznesowe. Uczestnicy poznają metodologie projektowania systemów biznesowych oraz nauczą się wykorzystywać je w praktyce. Studenci zdobędą wiedzę z zakresu architektury aplikacji biznesowych, baz danych i zarządzania danymi. Ważnym elementem kształcenia będzie rozwinięcie umiejętności programistycznych z użyciem nowoczesnych technologii i narzędzi. Kurs kładzie nacisk na aspekty bezpieczeństwa systemów oraz integrację aplikacji z zewnętrznymi usługami. Studenci będą przygotowani do projektowania, implementacji i utrzymania nowoczesnych rozwiązań IT w środowisku biznesowym.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna i rozumie kluczowe pojęcia związane z systemami biznesowymi. – zna procesy projektowania systemów i aplikacji wspierających biznes. – ma podstawową wiedzę z zakresu baz danych oraz zarządzania danymi w aplikacjach biznesowych.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W; P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	– potrafi analizować wymagania biznesowe i przekształcać je w specyfikację techniczną. – potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	wspierającą procesy biznesowe. – potrafi korzystać z narzędzi do zarządzania projektem oraz wersjonowania kodu.				
kompetencji społecznych	– potrafi pracować w zespole nad rozwojem systemu. – rozumie znaczenie współpracy z klientem biznesowym podczas projektowania aplikacji. – jest świadomy potrzeby ciągłego rozwijania kompetencji	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K; P6S_KK
Opis przedmiotu					
Zapoznanie studentów z zasadami projektowania aplikacji biznesowych. Zrozumienie procesów biznesowych i ich wpływu na rozwój systemów informatycznych. Nabycie umiejętności programowania aplikacji wspierających działalność biznesową. Zastosowanie zasad inżynierii oprogramowania do projektowania systemów biznesowych. Praktyczne wykorzystanie nowoczesnych narzędzi i technologii w tworzeniu aplikacji biznesowych.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do systemów biznesowych. Metodologie projektowania systemów biznesowych. Architektura aplikacji biznesowych. Bazy danych i zarządzanie danymi w systemach biznesowych. Technologie i narzędzia programistyczne. Bezpieczeństwo systemów biznesowych.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Projektowanie i implementacja prostych aplikacji wspierających procesy biznesowe. Modelowanie i dokumentacja procesów biznesowych. Praca z systemami baz danych. Tworzenie interfejsów użytkownika w aplikacjach biznesowych. Tworzenie aplikacji w architekturze mikroservisowej. Integracja systemów biznesowych z zewnętrznymi narzędziami i usługami.					
Literatura podstawowa					
1. Richards M., Ford N., Podstawy architektury oprogramowania dla inżynierów, Helion 2020 2. Misiak Z., Modelowanie procesów biznesowych: BPMN 2.0 od podstaw, Onepress – Wydawnictwo Helion 2024					
Literatura uzupełniająca					
1. Stencel, K., & Habela, P., WWW: narzędzia, metody, standardy, Wydawnictwo PJATK 2009 2. Wiegers K.E., Specyfikacja oprogramowania. Inżynieria wymagań. Wydanie III, Helion 2014 3. Piotrowski, M., Notacja modelowania procesów biznesowych – podstawy, Wydawnictwo BTC 2007 4. BPMN.org. (n.d.). Business Process Model and Notation (BPMN). http://www.bpmn.org/ 5. JSON.org. (n.d.). JavaScript Object Notation (JSON). https://www.json.org/ 6. Swagger. (n.d.). OpenAPI Specification. https://swagger.io/specification/					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Praca nad projektem	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Praca nad projektem	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Konrad Kluwak			2025	

Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych			S1-00-PDZD-7 N1-00-PDZD-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele kształcenia obejmują zapoznanie studentów z koncepcją Big Data oraz wyzwaniami związanymi z przetwarzaniem dużych zbiorów danych, przedstawienie różnych typów nierelacyjnych baz danych oraz ich zastosowań, naukę praktycznych umiejętności związanych z instalacją, konfiguracją i zarządzaniem MongoDB. Ponadto studenci rozwijają umiejętności analizy i przetwarzania danych w dużej skali oraz rozumieją aspekty bezpieczeństwa i zarządzania dostępem w nierelacyjnych bazach danych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- zna definicję i charakterystykę Big Data oraz potrafi omówić koncepcję 3V (objętość, różnorodność, szybkość) - student rozumie wyzwania związane z przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takie jak skalowalność, wydajność i dostępność - student potrafi porównać tradycyjne bazy danych z nierelacyjnymi bazami danych (NoSQL) oraz zna zalety i ograniczenia obu podejść - zna różne typy nierelacyjnych baz danych i ich zastosowania w różnych dziedzinach	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętno	- potrafi zainstalować i skonfigurować MongoDB na	Ćwiczenia	Karty pracy, Projekt	I1P_U01	P6U_U

ści	różnych platformach - umie tworzyć i zarządzać bazami danych, kolekcjami i dokumentami w MongoDB - potrafi implementować operacje CRUD oraz zaawansowane zapytania i agregacje - jest w stanie skonfigurować shardowanie i replikację w MongoDB oraz optymalizować zapytania w środowisku rozproszonym - umie integrować MongoDB z narzędziami analitycznymi, takimi jak Apache Spark	praktyczne, Projekt		I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- potrafi pracować sam oraz w zespole nad projektami związanymi z przetwarzaniem dużych zbiorów danych - wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo danych i zarządzanie dostępem w systemach bazodanowych z uwrażliwieniem na nierelacyjne bazy danych - jest świadomy znaczenia ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie technologii danych, dlatego stale podnosi swoje kompetencje w tym zakresie	Ćwiczenia praktyczne Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot <i>Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych</i> ma na celu zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami przetwarzania i zarządzania danymi w kontekście Big Data. Studenci poznają różne typy nierelacyjnych baz danych, ze szczególnym uwzględnieniem MongoDB jako przedstawiciela baz dokumentowych. Kurs obejmuje zarówno teoretyczne aspekty związane z wyzwaniami i możliwościami przetwarzania dużych zbiorów danych, jak i praktyczne umiejętności instalacji, konfiguracji oraz optymalizacji systemów bazodanowych.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Wprowadzenie do przetwarzania dużych zbiorów danych:

- Definicja i charakterystyka Big Data: Omówienie koncepcji 3V (objętość, różnorodność, szybkość)
- Wyzwania związane z dużymi zbiorami danych: Skalowalność, wydajność, dostępność
- Tradycyjne bazy danych vs. nierelacyjne bazy danych (NoSQL): Zalety i ograniczenia obu podejść

2. Nierelacyjne bazy danych (NoSQL):

- Typy nierelacyjnych baz danych: Dokumentowe (np. MongoDB), klucz-wartość (np. Redis), kolumnowe (np. Cassandra), grafowe (np. Neo4j)
- Zalety i ograniczenia NoSQL: Skalowalność pozioma, elastyczność schematu, ograniczenia w zakresie transakcji ACID

- Przykłady zastosowań: Media społecznościowe, analityka logów, e-commerce, IoT

3. MongoDB jako główny przedstawiciel baz dokumentowych:

- Struktura dokumentów BSON i model danych: Kolekcje i dokumenty, elastyczny schemat
- Operacje CRUD: Tworzenie, odczyt, modyfikacja, usuwanie
- Zaawansowane zapytania i agregacje: Operatory zapytań, agregacje (pipeline)

4. Przechowywanie i zarządzanie dużymi zbiorami danych w MongoDB:

- Sharding i replikacja: Podział danych na fragmenty, koncepcja replikasetów
- Indeksy i optymalizacja zapytań: Tworzenie indeksów, analiza i poprawa wydajności

5. Przetwarzanie danych w dużej skali z MongoDB:

- Analiza danych: Agregacje, Map-Reduce
- Integracja z narzędziami analitycznymi: Apache Spark, Kafka
- Przykładowe projekty i scenariusze: Analiza logów, danych społecznościowych, IoT

6. Wydajność i skalowalność:

- Strategie skalowania: Skalowanie pionowe vs. poziome.
- Monitorowanie środowiska: Narzędzia (MongoDB Ops Manager, Prometheus)

7. Bezpieczeństwo i zarządzanie danymi:

- Ochrona danych w bazach nierelacyjnych: autoryzacja, uwierzytelnianie, szyfrowanie danych
- Zarządzanie dostępem: Role i uprawnienia, audyt

8. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Instalacja i konfiguracja MongoDB:

- Instalacja na różnych platformach
- Konfiguracja podstawowej instancji i replika setów

2. Tworzenie i zarządzanie bazami danych:

- Tworzenie kolekcji i dokumentów
- Wprowadzanie danych ręcznie i z plików

3. Operacje CRUD i zapytania:

- Implementacja prostych zapytań
- Użycie operatorów zapytań, aktualizacja i usuwanie danych

4. Agregacje i map-reduce:

- Tworzenie pipeline'ów agregacyjnych
- Implementacja map-reduce dla dużych danych

5. Sharding i skalowanie:

- Konfiguracja shardowania
- Optymalizacja zapytań w środowisku rozproszonym

6. Bezpieczeństwo i zarządzanie dostępem:

- Konfiguracja użytkowników i ról
- Szyfrowanie danych, monitorowanie i diagnostyka

7. Integracja z narzędziami analitycznymi:

- Połączenie MongoDB z Apache Spark
- Przetwarzanie i analiza dużych zbiorów danych

Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
1. Chodorow, K., & Dirolf, M. (2018). <i>MongoDB: The Definitive Guide</i> . O'Reilly Media 2. MongoDB Inc. (n.d.). MongoDB Manual. Dostępne online: https://docs.mongodb.com/manual/ 3. Köhntopp, K. (2019). <i>NoSQL. Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych</i> . Helion 4. Lin, A., & Ng, M. K. (2017). <i>Big Data Analytics with MongoDB</i> . Springer 5. Bieker, M. (2016). <i>Scaling MongoDB</i> . Packt Publishing 6. Bradshaw, S., & Chodorow, K. (2020). <i>Przewodnik po MongoDB: Wydajna i skalowalna baza danych</i> . Helion 7. Madrid, H. R. (2019). <i>Mastering MongoDB 4.x: Expert techniques to run high-volume and fault-tolerant database solutions using MongoDB 4.x</i> . Packt Publishing 8. Cuesta, H., & Kumar, S. (2016). <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing			
Literatura uzupełniająca			
1. Sadalage, F., & Fowler, M. (2012). <i>NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence</i> . Addison-Wesley. 2. Sadalage, F., & Fowler, M. (2014). <i>Analyzing Data with MongoDB</i> . O'Reilly Media. 3. Sullivan, D. (2015). <i>NoSQL for Mere Mortals</i> . Addison-Wesley Professional. 4. Copeland, R. (2013). <i>MongoDB Applied Design Patterns</i> . O'Reilly Media.			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład: kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium: obecność i aktywny udział w zajęciach, dopuszczalna jest jedna nieobecność oraz uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań (50 % liczby punktów z maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania na danych zajęciach) dotyczących zadań realizowanych podczas zajęć (karty pracy). Należy ustalić z prowadzącym formę zaliczenia materiału przerabianego na zajęciach, które student opuścił. Ocenę mogą podnieść wykonywane case study, aktywność na zajęciach, zadania cząstkowe. Dla studenta może być zlecone wykonanie projektu. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określa się ocenę końcową z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5,0 < 4,25; 4,75) - 4,5 < 3,75; 4,25) - 4,0 < 3,25; 3,75) - 3,5 < 3,0; 3,25) - 3,0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	75 godzin		

na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie kart pracy	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie kart pracy	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Aleksandra Ata			2025	

Wizualizacja i raportowanie danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Wizualizacja i raportowanie danych			S1-00-WIRD-6 N1-00-WIRD-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest przygotowanie studentów do samodzielnego tworzenia czytelnych i efektywnych wizualizacji danych wspierających proces analizy i raportowania. Uczestnicy nauczą się zasad wizualizacji danych oraz poznają różne sposoby przedstawiania wielkości, rozkładów, proporcji, zależności i trendów. Istotnym elementem kształcenia będzie praktyczne opanowanie narzędzi i bibliotek środowisk przetwarzania danych, takich jak Python czy R. Studenci zdobędą umiejętność projektowania wykresów zgodnie z zasadami estetyki i przejrzystości. W ramach kursu rozwiną również kompetencje w zakresie storytellingu danych i skutecznego komunikowania wyników analiz. Studenci będą przygotowani do tworzenia raportów i wizualizacji dla różnych formatów i typów danych, dostosowanych do potrzeb odbiorców.					
Wymagania wstępne					
Wiedza z zakresu przedmiotów: Programowanie w języku Python oraz Języki programowania w analizie danych					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Charakteryzuje wybrane koncepcje przekazywania wiedzy zawartej w danych za pomocą narzędzi wizualizacji i raportowania - Rozróżnia możliwości i ograniczenia wybranej biblioteki wizualizacji danych w określonym środowisku obliczeniowym (np. matplotlib/seaborn/bokeh w środowisku Python, funkcje natywne oraz ggplot2 w środowisku R)	Wykład	Sprawdzian pisemny/kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Dobiera sposób wizualizacji i raportowania danych dla	Ćwiczenia praktyczne	Sprawozdanie	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW

	wybranych typów zbiorów danych - Korzysta z wybranej biblioteki wizualizacji danych w określonym środowisku obliczeniowym (np. matplotlib/seaborn/bokeh w środowisku Python, funkcje natywne oraz ggplot2 w środowisku R)	Projekt		I1P_U03 I1P_U06 I1P_U09	P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Dostrzega wagę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki wizualizacji i raportowania danych - Dąży do odnajdywania niezbędnych informacji w dokumentacji środowiska obliczeniowego, w tym bibliotek do wizualizacji i raportowania danych	Ćwiczenia praktyczne Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z potrzebami i sposobami oraz zasadami wizualizacji i raportowania danych. Dodatkowo nabywają umiejętności tworzenia wizualizacji i raportów z wykorzystaniem wybranej biblioteki w określonym środowisku obliczeniowym (np. matplotlib/seaborn/bokeh w środowisku Python, funkcje natywne oraz ggplot2 w środowisku R).					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do wizualizacji i raportowania danych. Zasady wizualizacji danych. Sposoby wizualizacji wielkości, rozkładów, proporcji, powiązań między zmiennymi ilościowymi, funkcji zmiennej niezależnej, trendów. Realizacja powyższych wizualizacji w wybranej bibliotece środowiska przetwarzania danych z przykładami. Zasady projektowania wykresów. Realizacja wykresów w wybranej bibliotece środowiska przetwarzania danych z przykładami. Storytelling danych – metody przekazywania informacji przy wykorzystaniu danych. Wybrane zagadnienia dotyczące formatów danych i plików w zagadnieniach wizualizacji i raportowania danych.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do wybranego środowiska przetwarzania danych (np. R lub Python z odpowiednimi bibliotekami takimi jak NumPy i Pandas). Wprowadzenie do wybranej biblioteki wizualizacji danych (np. matplotlib/seaborn/bokeh w środowisku Python, funkcje natywne oraz ggplot2 w środowisku R). Sposoby wizualizacji wielkości, rozkładów, proporcji, powiązań między zmiennymi ilościowymi, funkcji zmiennej niezależnej, trendów. Wykorzystanie zasad projektowania wykresów. Storytelling danych – metody przekazywania informacji przy wykorzystaniu danych. Tworzenie raportów dla różnych typów danych. Wizualizacje dla różnych formatów danych. Wykorzystanie różnych formatów plików na potrzeby wizualizacji.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					

Claus O. Wilke, Podstawy wizualizacji danych. Zasady tworzenia atrakcyjnych wykresów, Helion, 2020				
McKinney W., Python w analizie danych. Przetwarzanie danych za pomocą pakietów pandas i NumPy oraz środowiska Jupyter. Wydanie III, Helion 2023				
Knaflíc C., Storytelling danych. Poradnik wizualizacji danych dla profesjonalistów, Helion 2019				
Literatura uzupełniająca				
Navlani A., Fandango A., Idris I., Python i praca z danymi. Przetwarzanie, analiza, modelowanie i wizualizacja. Wydanie III, Helion 2022				
Wickham H., Çetinkaya-Rundel M., Grolemund G., Język R w data science. Importowanie, porządkowanie, przekształcanie, wizualizowanie i modelowanie danych. Wydanie II, Helion 2024. [otwarta wersja w jęz. ang: https://r4ds.hadley.nz/]				
Wickham H., ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis, Second Edition, Springer, 2016. [otwarta wersja w jęz. ang: https://ggplot2-book.org/]				
Dokumentacja wybranego środowiska przetwarzania danych.				
Dokumentacja wybranych bibliotek wizualizacji i raportowania danych.				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład - kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
Laboratoria- ocena jest wystawiana na podstawie raportów z wykonania zadań oraz aktywności na zajęciach. Na studiach stacjonarnych dopuszczalne są dwie nieobecności, na studiach niestacjonarnych jedna nieobecność.				
Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:				
< 4,75; 5.0 > - 5.0				
< 4,25; 4,75) - 4.5				
< 3,75; 4,25) - 4.0				
< 3,25; 3,75) - 3.5				
< 3,0; 3,25) - 3.0				
Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie zadań	12
	Studiowanie literatury	3		

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie zadań	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Mateusz Gorczyca			2025	

Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe			S1-00-SISE-6 N1-00-SISE-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie się z koncepcjami oraz realizacją i wykorzystaniem metod tzw. tradycyjnej sztucznej inteligencji (tj. w zakresie innym niż uczenie maszynowe i sieci neuronowe, które są realizowane na właściwych przedmiotach).					
Wymagania wstępne					
Wiedza z zakresu przedmiotu Programowanie w języku Python					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Charakteryzuje wybrane algorytmy rozwiązywania problemów przez wyszukiwanie. - Objaśnia koncepcję programowania logicznego oraz możliwości jego zastosowania do rozwiązywania problemów inżynierskich. - Opisuje systemy ekspertowe oraz ich wady, zalety i zastosowania.	Wykład	Egzamin	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Wykorzystuje środowisko obliczeniowe (np. Python z biblioteką Py_Search) do rozwiązywania wybranych problemów za pomocą algorytmów wyszukiwania - Posługuje się językiem programowania logicznego (np. Prolog) rozwiązując wybrane problemy	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Sprawozdanie	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Dostrzega wagę ciągłego doskonalenia się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki sztucznej inteligencji - Dąży do odnajdywania niezbędnych informacji w dokumentacji środowiska obliczeniowego wykorzystywanego do rozwiązywania problemów przy wykorzystaniu metod sztucznej inteligencji	Ćwiczenia praktyczne Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z metodami należącymi do tzw. tradycyjnej sztucznej inteligencji. Omawiane jest rozwiązywanie problemów z pomocą algorytmów wyszukiwania, rachunek zdań, logika pierwszego rzędu i automatyczne wnioskowanie, a także systemy ekspertowe. W czasie ćwiczeń studenci rozwiązują wybrane problemy za pomocą poznanych metod.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Rozwiązywanie problemów za pomocą algorytmów wyszukiwania. Algorytmy wyszukiwania niedoinformowanego i poinformowanego. Problemy spełniania ograniczeń. Rachunek zdań. Logika pierwszego rzędu i wnioskowanie automatyczne. Systemy ekspertowe. Automatyczne planowanie.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do środowiska obliczeniowego rozwiązywania problemów wyszukiwania (np. Python z biblioteką Py_Search) Realizacja algorytmów wyszukiwania niedoinformowanego dla wybranego problemu. Eksperymentalna analiza efektywności algorytmów wyszukiwania niedoinformowanego dla wybranego problemu. Realizacja algorytmów wyszukiwania poinformowanego dla wybranego problemu. Eksperymentalna analiza efektywności algorytmów wyszukiwania podoinformowanego dla wybranego problemu. Wprowadzenie do środowiska języka programowania logicznego (np. SWI-Prolog). Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie automatyczne w języku Prolog. Rozwiązanie wybranego problemu za pomocą wnioskowania automatycznego. Systemy ekspertowe.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Helion 2023 Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 2, Helion 2023 Kurp F., Sztuczna inteligencja od podstaw, Helion 2023					
Literatura uzupełniająca					
Niederliński A., Systemy ekspertowe dla automatyzacji zarządzania, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2017 Tegmark M., Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji, Prószyński i S-ka 2019 Clocksin W. F., Mellish C. S., Prolog. Programowanie, Helion 2003 Dokumentacja wybranego środowiska algorytmów wyszukiwania (np. Py_Search w języku Python) Dokumentacja języka programowania logicznego (np. SWI-Prolog) Dokumentacja wybranego środowiska realizacji systemów ekspertowych (np. biblioteka Experta w języku Python)					

Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład - egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60%				
Laboratoria- ocena jest wystawiana na podstawie raportów z wykonania zadań oraz aktywności na zajęciach. Na studiach stacjonarnych dopuszczalne są dwie nieobecności, na studiach niestacjonarnych jedna nieobecność.				
Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do egzaminu	8
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowywanie sprawozdań	7
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do egzaminu	20
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowywanie sprawozdań	13
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Mateusz Gorczyca			2025	

Uczenie maszynowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Uczenie maszynowe			S1-00-UCMA-7 N1-00-UCMA-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw uczenia maszynowego, w tym różnic między uczeniem nadzorowanym, nienadzorowanym i wzmacniającym. Poznanie popularnych algorytmów, takich jak regresja liniowa, drzewa decyzyjne, sieci neuronowe czy algorytmy klastrowania.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna charakterystykę wybranych technologii i narzędzi służących do implementacji metod z dziedziny uczenia maszynowego - Poznanie koncepcji wytwarzania i projektowania aplikacji wykorzystujących metody uczenia maszynowego na przykładzie języka Python	Wykład	Egzamin	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Korzysta ze środowiska programistycznego wspierającego tworzenie oprogramowania wykorzystującego metody uczenia maszynowego (np. Visual Studio Code) - Postępuje się językiem programowania do obliczeń numerycznych (Python) w celu wykonania projektu aplikacji wykorzystującej metody z dziedziny uczenia maszynowego	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki uczenia maszynowego - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. Bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji wykorzystującej metody uczenia maszynowego - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami opracowywania metod z dziedziny uczenia maszynowego, sposobami lokalnego wydajnego przetwarzania dużych zbiorów danych oraz obsługą API.					
Treści kształcenia – wykład					
Wstępne przetwarzanie danych: redukcja wymiaru danych, ekstrakcja cech: analiza składowych głównych, korelacja cech Uczenie nienadzorowane: analiza skupień, metody hierarchiczne. Drzewa jako klasyfikatory. Ekstrakcja reguł z drzew. Reguły asocjacyjne, systemy regułowe. Ewaluacja skuteczności klasyfikatora. Macierz błędów. Miary błędów oraz ich interpretacja. Wybrane przykłady (case studies) uczenia maszynowego					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do biblioteki NumPy Wprowadzenie do biblioteki Pandas Przygotowanie wstępnej wersji potoku przetwarzania Wprowadzenie do biblioteki scikit-learn Rozbudowa potoku przetwarzania o komponent uruchamiający uczenie drzewa decyzyjnego Ewaluacja opracowanego modelu drzewa decyzyjnego					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 Cichosz P., Systemy uczące się, WNT 2000					
Literatura uzupełniająca					
Flasiński F., Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN 2011 Ramalho L., Fluent Python: Clear, Concise, and Effective Programming, 2022					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji wykorzystującej metodę uczenia maszynowego, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,4	1,9	
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	1,9	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do egzaminu	10
	Studiowanie literatury	8		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Wykonanie projektu	24
	Przygotowanie do zajęć	14	Przygotowanie do egzaminu	20
	Studiowanie literatury	12		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Kamil Kanclerz			2025	

Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain			S1-00-SIORB-7 N1-00-SIORB-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy z zakresu technologii Blockchain, kryptowalut oraz umiejętności jej zastosowania w informatyce oraz innych branżach.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu sieci komputerowych					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Student wyjaśnia architekturę i zastosowanie Blockchain oraz kryptowalut - Student definiuje problemy związane z bezpieczeństwem systemów opartych na łańcuchach znaków - Student opisuje algorytmy kryptograficzne oparte na technologii Blockchain i wykorzystywane przez kryptowaluty	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- Student konfiguruje środowisko i usługi - Student proponuje odpowiednie rozwiązania związane z technologią Blockchain oraz sposoby ich wdrażania w środowiskach IT.	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
	- Samodzielnie podnosi swoje umiejętności - Jest gotów do ciągłego dokształcania się wynikającego z	Dyskusja	Udział w dyskusji,	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	szybkiego postępu techniki i technologii w zakresie sieci komputerowych - Student jest zorientowany na realizację zadania i potrafi odpowiednio określać priorytety podczas jego realizacji		Aktywność na zajęciach		
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z technologią Blockchain oraz kryptowalutami.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do Blockchain. Typy łańcuchów bloków. 2. Kryptografia i bezpieczeństwo w blockchainie 3. Algorytmy konsensusu w systemach rozproszonych 4. Decentralizacja z użyciem łańcucha bloków. Metody decentralizacji 5. Implementacje technologii łańcucha bloków. Kryptowaluty i inne zastosowanie 6. Wprowadzenie do Bitcoina. Sieć Bitcoina i płatności 7. Klienci i interfejsy API Bitcoina 8. Organizacje zdecentralizowane. 9. Algorytmy kryptograficzne 10. Ethereum i inne kryptowaluty 11. Bezpieczeństwo technologii Blockchain. 12. Skalowalność i inne problemy technologii Blockchain. 13. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Instalacja i konfiguracja portfela kryptowalutowego 2. Tworzenie własnej prywatnej sieci blockchain 3. Programowanie inteligentnych kontraktów 4. Analiza transakcji blockchain 5. Implementacja algorytmu konsensusu Proof of Work 6. Bezpieczeństwo blockchain 7. Rozważenie konkretnych przypadków użycia i tworzenie projektów koncepcyjnych dla danego sektora 8. Interoperacyjność między różnymi sieciami blockchain 9. Badanie wydajności blockchain 10. Testowanie i ocena wydajności w różnych scenariuszach.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. Bieliński Arkadiusz K., Sztuczna inteligencja, blockchain, cyberbezpieczeństwo oraz dane osobowe : zagadnienia wybrane , Wydawnictwo C. H. Beck, 2019 2. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020 3. Drescher D., Blockchain. Podstawy technologii łańcucha bloków w 25 krokach, Helion 2018					
Literatura uzupełniająca					
1. Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019 2. Mougayar W, Buterin V, Blockchain w biznesie. Możliwości i zastosowania łańcucha bloków, Helion 2019					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie sprawozdań. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium. Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	8
	Przygotowanie do zajęć	5	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	19
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do kolokwium	10
	Studiowanie literatury	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	

prof. dr hab. inż. Karol Kozak	2025

Nowatorski projekt indywidualny

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt indywidualny			S1-00-NPI-5 N1-00-NPI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi w analizie danych czy przy tworzeniu systemów informatycznych. Realizacja przez studentów własnego projektu informatycznego. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu projektowania systemów informatycznych/analizy danych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna cykl życia projektu informatycznego. - Rozumie zasady projektowania systemów rozproszonych/hurtowni danych lub metod analizy danych. - Ma wiedzę na temat narzędzi, technologii, baz danych wykorzystywanych w projekcie informatycznym.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Potrafi zaprojektować i stworzyć zaawansowane rozwiązania informatyczne dobierając optymalne technologie, biblioteki, wzorce projektowe. - Potrafi stworzyć dokumentację projektu inżynierskiego. - Potrafi zidentyfikować realny problem lub potrzebę użytkownika i przełożyć ją na wymagania funkcjonalne. - Potrafi przeprowadzić analizę	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07 I1P_U09	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	danych/zwizualizować dane/stworzyć architekturę systemu.				
kompetencji społecznych	- Potrafi samodzielnie zarządzać projektem, wyznaczać cele, harmonogram i priorytety, a w razie potrzeby – konsultować się ze specjalistami. - Wykazuje odpowiedzialność za jakość, bezpieczeństwo i etyczny wymiar stworzonego rozwiązania. - Komunikuje efekty swojej pracy od prototypu po gotowy produkt w sposób zrozumiały.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przygotowanie słuchaczy do realizacji własnych projektów informatycznych. Każdy student indywidualnie realizuje projekt z zakresu projektowania systemów informatycznych/analizy danych poczynając od pomysłu, implementację, aż po publikację w repozytorium.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Ustalenie tematu i celu projektu, np. analiza danych, wizualizacja wyników, projekt systemu informatycznego. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					
1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024 3. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022 Dodatkowo polecana jest następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. McKinney, Wes, <i>Python for Data Analysis</i>, O'Reilly Media, 2017 5. Rozema M., Vlootman H., DAX i Power BI w analizie danych. Tworzenie zaawansowanych i efektywnych analiz dla biznesu, Helion 2023 6. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 7. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023 8. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016					
Literatura uzupełniająca					

Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca własna nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca własna nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt zespołowy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt zespołowy			S1-00-NPZ-6 N1-00-NPZ-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi w analizie danych czy przy tworzeniu systemów informatycznych. Realizacja przez studentów zespołowego projektu informatycznego. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu projektowania systemów informatycznych/analizy danych. Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, umiejętności planowania, harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołu, pełnienia funkcji członka zespołu lub lidera. Rozwijanie umiejętności innowacyjnego podejścia do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu. Poznanie kluczowych etapów i metod zarządzania projektem oraz poznanie formalnych wytycznych i standardów obowiązujących przy przygotowywaniu pełnej dokumentacji projektowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Wiedza o wybranych środowiskach programistycznych wspierających pracę zespołową przy rozwoju projektów z zakresu systemów rozproszonych/hurtowni danych lub metod analizy danych - Wiedza o projektowaniu zorientowanym na użytkownika i technikach pozyskiwania informacji o jego doświadczeniu. - Pogłębianie wiedzy z zakresu implementacji algorytmów, projektowania i pisania efektywnego, skalowalnego, testowalnego kodu. - Pogłębianie wiedzy z zakresu używania w projekcie lokalnych/zdalnych baz danych.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż

umiejętności	- Zaplanować i zorganizować prace zespołu projektowego: podzielić role, ustalić kamienie milowe i harmonogram oraz monitorować postęp działań. - Wyszukać, skrytykować i wykorzystać literaturę branżową, artykuły naukowe i źródła internetowe do analizy problemu projektowego. - Zdefiniować wymagania funkcjonalne i нефункционалне, przygotować specyfikację techniczną aplikacji lub systemu oraz zaimplementować jej kluczowe moduły przy użyciu nowoczesnych narzędzi i bibliotek. - Przeprowadzić przegląd i ocenę jakości kodu, zastosować techniki profilowania i optymalizacji wydajności oraz usunąć wykryte błędy. - Opracować kompletną dokumentację techniczną i użytkową projektu zgodnie z przyjętymi standardami, a także przygotować profesjonalną prezentację wyników z użyciem specjalistycznej terminologii. - Zastosować wybraną metodę analityczną lub symulacyjną, zebrać dane, przeanalizować wyniki eksperymentów i wyciągnąć wnioski. - Współpracować i negocjować w zespole projektowym, skutecznie przekonywać do proponowanych rozwiązań oraz konstruktywnie uwzględniać sugestie członków zespołu. - Pogłębianie umiejętności pisania efektywnego, skalowalnego kodu.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Krytycznie oceniać własne kompetencje i aktywnie rozwijać się zawodowo, poszukując wsparcia ekspertów w razie potrzeby oraz dzielić się wiedzą i inspirować innych członków zespołu do nauki nowych technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

	- Elastycznie przyjmuje różne role i zakresy odpowiedzialności w zespole projektowym, akceptuje zadania współpracowników oraz efektywnie współdziała w wieloosobowych strukturach. - Planuje i nadzoruje realizację zadań zespołu, ustala harmonogramy i priorytety, pełni funkcję lidera projektu z przedsiębiorczym podejściem oraz dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej we wszystkich działaniach.				
Opis przedmiotu					
Przygotowanie słuchaczy do realizacji zespołowych projektów informatycznych. Student zespołowo realizuje projekt z zakresu projektowania systemów informatycznych/analizy danych poczynając od pomysłu, implementację, aż po publikację w repozytorium.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podział na zespoły projektowe, wybranie liderów zespołów. Ustalenie tematu i celu projektu, np. analiza danych, wizualizacja wyników, projekt systemu informatycznego. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Dąbrowski M., Wieczne opóźnienie. Zarządzanie projektami IT, Onepress 2021 3. Sutherland J.J., SCRUM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020 4. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024				
Dodatkowo polecana jest następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. McKinney, Wes, <i>Python for Data Analysis</i> , O'Reilly Media, 2017 5. Rozema M., Vlootman H., DAX i Power BI w analizie danych. Tworzenie zaawansowanych i efektywnych analiz dla biznesu, Helion 2023 6. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 7. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023 8. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016				
Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8

	Studiowanie literatury	10		
	Praca nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Języki programowania w zarządzaniu systemami i sieciami komputerowymi

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu			
Języki programowania w zarządzaniu systemami i sieciami komputerowymi			S1-00-JPWZ-4 N1-00-JPWZ-4			
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski			
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia			
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne			
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych					
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty			
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element			
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26				
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14				
Cele kształcenia						
Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności diagnozowania połączeń sieciowych oraz transmisji danych z wykorzystaniem komend systemowych oraz oprogramowania Wireshark, programowania aplikacji sieciowych w architekturze klient-serwer z wykorzystaniem protokołów TCP/IP w wybranym języku (np. C++, C#, Python), obsługi wielowątkowej transmisji danych, nadawania priorytetów transmisji oraz obsługi klientów, wykorzystanie interfejsu gniazd sieciowych, portów, protokołów TCP/IP oraz zapoznanie z podstawowymi algorytmami kryptograficznym, realizacji projektu oprogramowania.						
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji	
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:						
wiedzy	–	Charakteryzuje języki programowania wykorzystywane w systemach i sieciach komputerowych	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	–					
	–					
	–					
umiejętności	–	Wdraża właściwe rozwiązania z wykorzystaniem odpowiednich języków programowania do	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach,	I1P_U01 I1P_U02	P6S_U P6S_UW
	–					

	wybranych analiz sieciowych i systemowych – Konstruuje narzędzia sieciowe z zakresu wytwarzania oprogramowania – Potrafi implementować oraz testować aplikacje sieciowe w języku programowania stosowanych w automatyzacji systemów i sieci komputerowych. –		Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, zadanie zaliczeniowe	I1P_U06	P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki sieci komputerowych	Dyskusja	Udział w dyskusji	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci nauczą się, jak pisać skrypty do automatyzacji zadań w systemach operacyjnych, takich jak Linux czy Windows oraz jak zarządzać procesami i zasobami systemowymi. Nauczą się praktycznych umiejętności w zakresie automatyzacji zarządzania systemami operacyjnymi oraz konfiguracji sieci. Przedmiot przygotowuje studentów do samodzielnego pisania skryptów zarządzających systemami oraz sieciami komputerowymi					
Treści kształcenia – wykład					

1: Wprowadzenie do przedmiotu i rola języków programowania w administracji systemami

Znaczenie automatyzacji w zarządzaniu IT.

Krótką charakterystyką systemów i sieci komputerowych.

Przegląd popularnych języków (Bash, PowerShell, Python, Go).

Porównanie podejść: skrypty lokalne vs. chmura (Infrastructure as Code).

2: PowerShell – podstawy i zastosowanie w administracji Windows

Składnia PowerShell Core i Windows PowerShell.

Moduły administracyjne (Active Directory, AzureAD).

Skrypty do zarządzania kontami, usługami, procesami.

Przykłady automatyzacji codziennych zadań administracyjnych.

3: Bash i języki powłoki w systemach Linux

Podstawowe komendy powłoki Linux (Bash, Zsh).

Tworzenie skryptów bashowych do zarządzania systemem.

Automatyzacja zadań sieciowych (netstat, iptables, systemctl).

Skrypty CRON i harmonogramy zadań.

4: Python w zarządzaniu systemami

Biblioteki do administracji (os, subprocess, paramiko).

Pisanie narzędzi do monitoringu i zarządzania konfiguracją.

Python w zarządzaniu siecią (Netmiko, NAPALM).

Integracja Python z API systemów i urządzeń sieciowych.

5: Zarządzanie sieciami przy użyciu języków skryptowych

Automatyzacja konfiguracji routerów i switchy (Cisco, Juniper).

Skrypty monitorujące dostępność i wydajność sieci.

SNMP, Netconf, RESTCONF – zarządzanie urządzeniami sieciowymi.

Przykłady wdrożeń DevNetOps.

6: Infrastructure as Code (IaC)

Koncepcja IaC i narzędzia (Terraform, Ansible).

Składnia i możliwości języków deklaratywnych.

Przykłady automatyzacji wdrożeń środowisk serwerowych i sieciowych.

CI/CD w zarządzaniu infrastrukturą.

7: Bezpieczeństwo skryptów i automatyzacji

Zasady bezpieczeństwa przy pisaniu skryptów.

Zarządzanie uprawnieniami i dostępem.

Audyt i logowanie działań automatycznych.

Obrona przed atakami typu code injection i supply chain.

8: Zarządzanie systemami w chmurze

Skrypty i API dostawców chmurowych (Azure, AWS, GCP).

PowerShell i Python do zarządzania zasobami chmurowymi.

Automatyzacja backupów, skalowania i monitoringu.

Multi-cloud i narzędzia typu Cloud SDK.

9: Monitorowanie i analiza logów przy użyciu skryptów

Skrypty do parsowania logów (PowerShell, Python).

Integracja z systemami SIEM (Splunk, ELK Stack).

Alertowanie i automatyczna reakcja na incydenty.

Wizualizacja danych (Matplotlib, Power BI).

10: Projekty praktyczne i trendy w automatyzacji IT

Budowa zintegrowanych narzędzi administracyjnych.

Automatyzacja hybrydowa (on-premise + cloud).

Trendy: DevOps, GitOps, Serverless Administration.

- Podsumowanie i omówienie projektów końcowych studentów.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe
Treści kształcenia – laboratorium

1: Środowiska programistyczne i administracyjne

Zakres ćwiczeń:

- Konfiguracja powłok (PowerShell, Bash) na lokalnych i wirtualnych maszynach.
- Instalacja Python, modułów administracyjnych (pip, paramiko).
- Wprowadzenie do Git – wersjonowanie skryptów.
- Testowanie dostępu do sieci i systemów zdalnych.

2: PowerShell – skrypty dla Windows i Azure

Zakres ćwiczeń:

- Skrypty do zarządzania procesami i usługami Windows (Start-Service, Stop-Service).
- Automatyczne tworzenie i blokowanie kont użytkowników AD.
- PowerShell do zarządzania zasobami Azure (moduł Az).
- Harmonogramy zadań w PowerShell.

3: Bash – administracja systemami Linux

Zakres ćwiczeń:

- Tworzenie skryptów do zarządzania użytkownikami i grupami (useradd, passwd).
- Automatyzacja monitorowania procesów i obciążenia systemu (top, ps, grep).
- Skrypty do konfiguracji i testowania usług sieciowych (ping, curl, iptables).
- Zadania CRON do harmonogramowania kopii zapasowych.

4: Python – administracja systemami i sieciami

Zakres ćwiczeń:

- Użycie modułów os, subprocess, psutil do zarządzania systemem.
- Skrypty do analizy logów systemowych (parsowanie plików, alerty).
- Łączenie się z urządzeniami sieciowymi przez SSH (paramiko).
- Przykład prostego narzędzia monitorującego dostępność serwera (ping, logowanie wyników).

5: Skrypty do zarządzania urządzeniami sieciowymi

Zakres ćwiczeń:

- Wprowadzenie do Netmiko/NAPALM – Python dla sieci.
- Konfiguracja routera/switcha poprzez skrypt (np. Cisco IOS).
- Automatyczne backupy konfiguracji urządzeń sieciowych.
- Generowanie raportów o stanie sieci.

6: Infrastructure as Code (IaC)

Zakres ćwiczeń:

- Wprowadzenie do Terraform – podstawowa składnia HCL.
- Tworzenie prostego środowiska w chmurze (VM + sieć).
- Automatyzacja konfiguracji serwera przez Ansible (playbooki).
- Integracja skryptów IaC z repozytorium Git.

7: Bezpieczeństwo skryptów

Zakres ćwiczeń:

- Weryfikacja wejścia użytkownika i obsługa błędów.
- Zarządzanie uprawnieniami (sudo, role-based access).
- Szyfrowanie danych w skryptach (klucze, hasła).
- Tworzenie skryptów defensywnych – alertowanie o nieautoryzowanych działaniach.

8: Skrypty dla usług chmurowych

Zakres ćwiczeń:

- Tworzenie i usuwanie zasobów w Azure/AWS za pomocą skryptów PowerShell/Python.
- Automatyzacja backupu danych w chmurze.
- Integracja lokalnych skryptów z API chmurowym (REST, SDK).
- Monitorowanie zasobów chmurowych.

9: Analiza logów i monitoring

Zakres ćwiczeń:

Parsowanie logów systemowych i sieciowych (Python, grep). Automatyczne wysyłanie alertów (e-mail, webhook). Wykorzystanie ELK/Splunk do prezentacji wyników. Tworzenie raportów dziennych z wyników monitoringu. 10: Projekt końcowy – integracja Zakres ćwiczeń: Stworzenie kompletnego narzędzia administracyjnego (np. skrypt do monitoringu i reakcji). Integracja z repozytorium Git i CI/CD. Prezentacja projektu i omówienie wyników.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2023 2. Ahmad Imran, 40 algorytmów, które powinien znać każdy programista: nauka implementacji algorytmów w Pythonie, Helion, 2021 3. Wróblewski Piotr, Algorytmy w Pythonie : techniki programowania dla praktyków, Helion 2022 4. Horstmann C, Java: podstawy, Helion 2016 5. Bruce E., Thinking in Java, Helion 2006 6. J. Turek, A. Kiliański, „PowerShell. Automatyzacja administracji systemami Windows”, Helion, Gliwice 2022. 7. M. Bień, „Linux. Komendy i skrypty Bash dla administratorów”, Helion, Gliwice 2021. 8. K. Banasiak, „Sieci komputerowe. Podstawy, administracja, bezpieczeństwo”, PWN, Warszawa 2020. 9. P. Zientkiewicz, „Python w administracji systemami i sieciami komputerowymi”, Helion, Gliwice 2021. 10. M. Włodarczyk, „Podstawy bezpieczeństwa systemów operacyjnych i sieci komputerowych”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019. 11. M. Komar, „Chmura obliczeniowa w praktyce – Azure i AWS dla początkujących”, Helion, Gliwice 2023.
Literatura uzupełniająca
1. John Galbraith, Network Programming in Python: The Basic: A Detailed Guide to Python 3 Network Programming and Management, 2022, BPB Publications. 2. Marcel Neidingerm Python Network Programming Techniques, 2021, Packt Publishing. 3. Pradeeban Kathiravelu, Python Network Programming Cookbook - Second Edition: Practical solutions to overcome real-world networking challenges 2nd Edition, 2017, Packt Publishing2. 4. A. Sopala: Pisanie programów internetowych, Mikom, 2000. 5. A. Jones, J. Ohlund, Programowanie sieciowe Microsoft Windows, RM, 2000. 6. Don Jones, Jeffrey Hicks, Richard Siddaway, “Learn Windows PowerShell in a Month of Lunches”, Manning Publications, 2022. 7. Arnold Robbins, Nelson H.F. Beebe, “Classic Shell Scripting: Hidden Commands that Unlock the Power of Unix”, O’Reilly Media, 2021. 8. Kirk Byers, “Python for Network Engineers”, Self-published, 2023 (dostępne online: pynet.twb-tech.com). 9. David Clinton, “Learn Azure in a Month of Lunches”, Manning Publications, 2023. 10. Thomas A. Limoncelli, Christina J. Hogan, Strata R. Chalup, “The Practice of System and Network Administration”, Addison-Wesley, 2022. 11. Yevgeniy Brikman, “Terraform: Up & Running – Writing Infrastructure as Code”, O’Reilly Media, 2023.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – z poszczególnych ćwiczeń wykonywane są sprawozdania oceniane w skali 2,0-5,0. Średnia arytmetyczna z ocen ze sprawozdań i z projektu końcowego stanowi ocenę końcową z laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań i projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań i projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Routing i przełączanie

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Routing i przełączanie			S1-00-RIP-5 N1-00-RIP-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie zaawansowanej wiedzy dotyczącej routingu statycznego i dynamicznego w sieciach komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem zasady działania protokołów routingu dynamicznego, przełączania w sieciach LAN i VLAN oraz konfiguracji urządzeń sieciowych. Studenci nabywają umiejętność konfiguracji urządzeń sieciowych, obsługi analizatora zdarzeń sieciowych Wireshark oraz obsługi symulatora Packet Tracer.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- wyjaśnia zasadę działania mechanizmów przełączania w sieciach LAN i routingu w sieciach VLAN - rozumie różnice między typami przełączania (store-and-forward, cut-through, fragment-free). - zna metody segmentacji sieci LAN, w tym VLAN, trunking i protokół 802.1Q. - wyjaśnia zasadę działania routingu dynamicznego i tłumaczy zasadę działania poszczególnych protokołów routingu - tłumaczy w zaawansowanym stopniu zasadę działania wybranych urządzeń sieciowych - zna zasady działania i funkcje urządzeń warstwy drugiej i trzeciej modelu OSI (przełączników i routerów)	Wykład	Kolokwium	I1P_W04 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż

	– zna różnice między protokołami routingu IGP (RIP, OSPF, EIGRP) i BGP – rozumie mechanizmy równoważenia obciążenia, redundancji i zapobiegania pętlom w sieciach – zna zasady projektowania wydajnych i skalowalnych sieci				
umiejętności	- porównuje różne metody routingu i dobiera właściwą do danej sieci – konfiguruje przełączniki, w tym porty trunk i access, VLAN-y – konfiguruje routing statyczny i dynamiczny (RIP, OSPF, EIGRP) oraz analizuje i rozwiązuje problemy routingu – diagnozuje problemy w sieciach złożonych z wielu VLAN-ów i routerów za pomocą narzędzi CLI i analizatora pakietów – tworzy dokumentację techniczną konfiguracji oraz topologii sieci (diagramy, tabele routingu, struktura VLAN-ów) - rozwiązuje przydzielone mu zadania związane z konfiguracją routingu i przełączaniem - przeprowadza konfigurowanie urządzeń sieciowych	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, zadanie zaliczeniowe	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	-Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki sieci komputerowych -Potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione zadanie odpowiednio określać priorytety podczas jego realizacji	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z zasadami przełączania w sieciach LAN, z sieciami VLAN. Studenci poznają podstawową konfigurację protokołów routingu dynamicznego (RIP, EIGRP, OSPF).					
Treści kształcenia – wykład					
Konfiguracja przełącznika i routera. Rozwiązywanie wybranych problemów. Koncepcje przełączania w sieciach LAN Sieci VLAN (typy sieci, znakowanie ramek, tworzenie sieci, konfiguracja połączeń trunk) Koncepcje routingu (tablice routingu hosta i routera, zasady prowadzenia routingu) Routing statyczny Routing dynamiczny Protokół RIPv2 Protokół EIGRP Protokół OSPF Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					

Treści kształcenia – laboratorium
Wprowadzenie do zajęć. Konfiguracja przełącznika i routera - tworzenie topologii i uruchomienie urządzeń - konfiguracja routera i przełącznika - weryfikacja połączeń - wyświetlanie informacji o urządzeniach Konfiguracja sieci VLAN i łączy trunk - utworzenie sieci oraz konfigurowanie podstawowych ustawień urządzenia - tworzenie sieci VLAN i przypisanie do nich portów - zarządzanie przypisywaniem portów do sieci VLAN i bazą sieci VLAN - konfiguracja magistrali 802.1Q pomiędzy przełącznikami - usunięcie bazy sieci VLAN Konfigurowanie routingu między sieciami VLAN - utworzenie sieci VLAN i przypisanie do nich portów - konfiguracja magistrali 802.1Q pomiędzy przełącznikami - konfigurowanie routingu między sieciami VLAN na routerze - weryfikacja routingu między sieciami VLAN Konfiguracja tras statycznych i domyślnych tras IPv4 i IPv6 - tworzenie sieci oraz konfigurowanie podstawowych ustawień urządzenia - konfigurowanie i weryfikacja adresowania IPv4 i IPv6 - skonfigurowanie i sprawdzenie statycznego i domyślnego routingu dla IPv4 - skonfigurowanie i sprawdzenie statycznego i domyślnego routingu dla IPv6 Konfigurowanie routingu dynamicznego przy wykorzystaniu wybranych protokołów - RIPv2 - EIGRP - OSPF2
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2023 Józefiok Adam, CCNA 200-301 : zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020 Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe : od ogółu do szczegółu z internetem w tle, Helion 2006
Literatura uzupełniająca
Józefiok Adam, W drodze do CCNA. Cz. 1, Helion, 2011 Józefiok Adam, W drodze do CCNA. Cz. 2, Helion, 2011 www.netacad.com
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład - zaliczenie kolokwium. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Laboratorium – na ostatnich zajęciach studenci wykonują grupowe zadanie łączące zagadnienia przećwiczone w trakcie semestru, a ocena którą otrzymuje grupa jest oceną dla każdego ze studentów.				
Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0				
Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	8		
	Studiowanie literatury	6		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	16
	Przygotowanie do zajęć	19		
	Studiowanie literatury	12		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Dr inż. Tomasz Długosz			2025	

Sieci światłowodowe, rozległe i bezprzewodowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Sieci światłowodowe, rozległe i bezprzewodowe			N1-00-SSR-6 S1-00-SSR-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi koncepcjami i technologiami związanymi z rozległymi sieciami komunikacyjnymi, w tym sieciami światłowodowymi i bezprzewodowymi. Studenci zdobędą wiedzę teoretyczną i praktyczną niezbędną do projektowania, wdrażania i zarządzania nowoczesnymi sieciami telekomunikacyjnymi. Zapoznanie studentów z podstawami optycznych sieci światłowodowych, które realizują transmisję sygnałów optycznych w systemach komunikacyjnych opartych na światłowodach					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Wykład	Kolokwium	I1P_W04 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	–				
	–				
	–				
	–				
umiejętności	–	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Zadanie zaliczeniowe	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
	–				

	- konfiguracją wybranych usług w sieciach – weryfikuje działanie sieci – Przeprowadza konfigurowanie urządzeń sieciowych – Ma wiedzę w zakresie systemów i technologii światłowodowej. – Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o pasywnych i dostępowych sieciach. – Ma wiedzę potrzebną do projektowania, konfiguracji i utrzymania sieci				
kompetencji społecznych	– Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki sieci komputerowych – Potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione zadanie – Dostrzega zmiany wynikające z postępu technologicznego i rozumie konieczność uaktualniania wiedzy i ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z tradycyjnymi i współczesnymi sieciami telekomunikacyjnymi wykorzystywanymi w rozległych sieciach komputerowych.					
Treści kształcenia – wykład					

Wstęp do sieci optycznych: 1. System telekomunikacyjny a sieć telekomunikacyjna 2. Rodzaje sieci telekomunikacyjnych 3. Topologie sieci telekomunikacyjnych 4. Sieci usługowe i transportowe 5. Architektura optycznych sieci telekomunikacyjnych. Warstwa optyczna. Sieci całkowicie optyczne. Optyczna komutacja pakietów. Ewolucja sieci światłowodowych. 6. Podstawy telekomunikacji światłowodowej: Definicje i jednostki. Falowody optyczne. Tłumienie włókna. Pojemność informacyjna światłowodu – efekty dyspersyjne. Efekty nieliniowe. Transfer mocy łącza optycznego. Transfer pasma łącza optycznego. 7. Elementy toru optycznego: Kable dla sieci światłowodowych. Złącza optyczne. Rozgałęźniki optyczne. Izolatory optyczne. Filtry optyczne. Krotnice WDM. Krotnice transferowe. 8. Elementy aktywne - podstawowe konfiguracje: Konwertery E/O i O/E. Odbiornik optyczny ID. Nadajnik optyczny IM. Modulatory - podstawy. Komutatory optyczne. Wzmacniacze optyczne – podstawowa konfiguracja. 9. Modulacja i detekcja sygnałów optycznych: Modulacja bezpośrednia. Modulatory intensywności: elektroabsorpcyjne, interferencyjne. Detekcja bezpośrednia. 10. Przyrządy pomiarowe w sieci światłowodowej. 11. Optyczne sieci transportowe: Sieci PDH i SDH. Sieci ze zwielokrotnieniem falowym. 12. Światłowodowe sieci lokalne: FDDI. Ethernet. Fibre channel. 13. Optyczne sieci pakietowe. 14. Optyczne sieci dostępne. 15. Topologie i architektura sieci WAN 16. Technologie łącza w sieciach WAN 17. Protokoły sieciowe w sieciach WAN 18. Zarządzanie sieciami WAN 19. Optyczne sieci dostępne 20. Topologie fizyczne i logiczne sieci optycznych 21. Systemy dostępne 22. Pasywne sieci optyczne 23. Systemy FTTH 24. Dostęp bezprzewodowe 25. Rozwój i klasyfikacja sieci bezprzewodowych 26. Kolokwium zaliczeniowe
Treści kształcenia – laboratorium
1. Pomiar właściwości: złączy, rozgałęźników, cyrkulatorów optycznych 2. Badanie torów światłowodowych 3. Łączenie włókien światłowodowych 4. Pomiary reflektometryczne 5. Pomiar elementów selektywnych: filtry interferencyjne, filtry przestrajalne, krotnice WDM 6. Badanie właściwości przetwornika E/O i O/E 7. Badanie parametrów transmisyjnych jednokanałowego łącza optycznego Badanie parametrów transmisyjnych łącza WDM 8. Konfiguracja PPP 9. Diagnostyka w sieci z protokołem PPP 10. Konfiguracja Frame Relay 11. Rozwiązywanie problemów z konfiguracją Frame Relay 12. Zarządzanie bezpieczeństwem 13. Konfigurowanie list ACL 14. Konfigurowanie DHCP i NAT 15. Diagnostyka w Enterprise Network 16. Konfigurowanie sieci bezprzewodowej EIGRP
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa

1. Kabaciński W., Żal M., Sieci telekomunikacyjne, WKŁ,2004 2. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2023 3. Józefiak Adam, CCNA 200-301: zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020 4. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: od ogółu do szczegółu z Internetem w tle, Helion 2006 5. J. Siuzdak, Systemy i sieci fotoniczne, WKŁ,2009 6. J. C. Palais, Fiber optic Communications, Pearson Prentice Hall, 2005 7. K. Perlicki, Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKŁ, 2002				
Literatura uzupełniająca				
1. Nowicki K., Woźniak J.: Przewodowe i bezprzewodowe sieci LAN, OW PW 2002 2. Yu-Kwong Ricky Kwok, Vincent K.N. Lau: Wireless Internet and mobile computing, Wiley 2007 3. J. C. Palais, Fiber optic Communications, Pearson Prentice Hall, 2005 4. R. Ramaswami, Optical Networks: A Practical Perspective, Elsevier, 2010 5. J. Senior, Optical Fiber Communications – Principles and practice, third ed. Prentice-Hall 2009 6. K. Perlicki, System transmisji optycznej WDM, WKŁ, Warszawa 2009 7. www.netacad.com				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium – z poszczególnych ćwiczeń wykonywane są sprawozdania oceniane w skali 2,0-5,0. Średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań wraz z oceną z zadania zaliczeniowego stanowi ocenę końcową z laboratorium. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	10

	Przygotowanie do zajęć	5	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	23
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Sieci definiowane programowo i wirtualizacja urządzeń sieciowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Sieci definiowane programowo i wirtualizacja urządzeń sieciowych			N1-00-SDNNFV-6 S1-00-SDNNFV-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności związanych z wirtualizacją systemów informatycznych. Na przykładzie dwóch czołowych przedstawicieli hypernadzorców Hyper-V i Vmware omawiane są szczegółowo techniki wirtualizacji i administracji systemami zwirtualizowanymi. W ramach przedmiotu omawiane są także sieci definiowane programowo i ich integracja z elementami wirtualnymi.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Opisuje i identyfikuje działania systemów teleinformatycznych oraz sieci komputerowych LAN oraz z obszaru serwerów i urządzeń sieciowych	Wykład	Kolokwium	I1P_W04 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Zna w zaawansowanym stopniu metody wirtualizacji urządzeń sieciowych				
	– Student posiada wiedzę w zakresie standardów dotyczących sieci definiowanych programowo oraz metod wirtualizacji funkcji sieciowych.				
	– Student posiada wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania platform SDR w celu uruchomienia sieci definiowanych programowo uwzględniając aspekty bezprzewodowe.				
	– Student rozumie zagrożenia wynikające z zastosowania				

	definiowanych programowo platform SDR jako podstawy dla radia kognitywnego.				
umiejętności	– Konfiguruje oraz diagnozuje błędy konfiguracyjne systemów serwerowych oraz sieci komputerowych LAN – Instaluje oraz konfiguruje serwery (aplikacji, wirtualizacji) zgodnie z zadaną specyfikacją uwzględniającą aspekty techniczne wykorzystując do tego celu istniejące narzędzia oraz potrafi zarządzać klientami – Student potrafi skonfigurować i uruchomić wybraną platformę sieci definiowanych programowo.	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki sieci komputerowych – rozumie potrzebę odpowiedzialnego wykorzystywania elastycznych, programowo definiowanych rozwiązań dla celów przyszłych systemów cyberbezpieczeństwa - znając ich potencjał rozumie płynące z nich zagrożenia społeczne – potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione zadanie	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności związanych z wirtualizacją systemów informatycznych. Na przykładzie dwóch czołowych przedstawicieli hypernadzorców Hyper-V i Vmware omawiane są szczegółowo techniki wirtualizacji i administracji systemami zvirtualizowanymi. W ramach przedmiotu omawiane są także sieci definiowane programowo i ich integracja z elementami wirtualnymi					
Treści kształcenia – wykład					

I. Sieci definiowane programowo II. Wirtualizacja funkcji sieciowych III. Radio programowalne SDR Tematyka wykładów obejmuje wyjaśnienie różnic pomiędzy tradycyjnymi sieciami komputerowymi a sieciami definiowanymi programowo, definicje podstawowych elementów sieci SDN oraz wyjaśnienie ich funkcji. Omawiane są standardy dotyczące sieci programowanych. Przedstawiane są również rozwiązania oferowane przez producentów sprzętu dotyczące sieci SDN. W trakcie wykładów omawiana jest również koncepcja wirtualizacji funkcji sieciowych i przykładowe jej zastosowania. Omówienie zagadnień związanych z wykorzystaniem platform programowalnych SDR. Ostatnie zajęcia- kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – laboratorium
I. Zaawansowane funkcje klastrów systemów wirtualizacji I. Sieci definiowane programowo - Wprowadzenie, definicje, architektury - Standardy i stosowane protokoły - Elementy sieci SDN - Przykłady rozwiązań oferowanych przez producentów urządzeń II. Wirtualizacja funkcji sieciowych - Koncepcja NFV - Standardy dotyczące NFV - Architektura NFV - wymagania i wyzwania NFV - Przypadki użycia i sprawdzone koncepcje - Przegląd dostępnych technologii III. Radio programowalne SDR - koncepcja radia programowalnego - przedstawienie wybranych rozwiązań i platform SDR - przedstawienie plusów i zagrożeń płynących z zastosowania platform SDR - SDR jako baza dla radia kognitywnego Laboratoria i projekt W zakresie SDR - na laboratoriach studenci będą mieli możliwość uruchomienia wybranych systemów bezprzewodowych wykorzystując w tym celu platformy SDR typu USRP.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
- Khondoker, Rahamatullah (Ed.): SDN and NFV Security - Security Analysis of Software-Defined Networking and Network Function Virtualization; Springer International Publishing 2018. - Guy Pyjolle: Software Networks: Virtualization, SDN, 5G and Security, John Wiley & Sons, 2015 - Portnoy M., Virtualization Essentials, Sybex, Indianapolis 2016 - Ruest D. MCTS Egzamin 70-652 : konfigurowanie wirtualizacji systemów Windows Server, APN Promise, Warszawa 2016 - Russ White, Ethan Banks, Sieci komputerowe. Najczęstsze problemy i ich rozwiązania, Helion, Gliwice 2018
Literatura uzupełniająca
- Shao Ying Zhu, Sandra Scott-Hayward, Ludovic Jacquin, Richard Hill: Guide to Security in SDN and NFV Challenges, Opportunities, and Applications. Computer Communications and Networks, Springer 2017. - Dijiang Huang, Ankur Chowdhary, Sandeep Pisharody: Software-Defined Networking and Security From Theory to Practice, CRC Press, 2021 - Marek Serafin, Wirtualizacja w praktyce, Helion, Gliwice 2011 - Wolf C., Erick M. Halter E.M., Virtualization: From the Desktop to the Enterprise, Apress 2005
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – z poszczególnych ćwiczeń wykonywane są sprawozdania oceniane w skali 2,0-5,0. Średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań i projektu stanowi ocenę końcową z laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań i projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań i projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Telekomunikacja i sieci multimedialne

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Telekomunikacja i sieci multimedialne			S1-00-TELISS-5 N1-00-TELISS-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z zasadami działania współczesnych systemów telekomunikacyjnych i multimedialnych sieci komputerowych. Studenci poznają budowę i rozwój sieci telekomunikacyjnych, w tym systemów komórkowych, satelitarnych oraz kablowych. Szczególną uwagę poświęca się usługom multimedialnym takim jak VoIP i IPTV oraz protokołom sygnalizacyjnym wykorzystywanym w telekomunikacji. Uczestnicy kursu zdobywają wiedzę na temat kompresji informacji, metod oceny jakości usług oraz zagrożeń związanych z promieniowaniem elektromagnetycznym. W ramach zajęć praktycznych rozwijają umiejętności obliczania parametrów propagacyjnych, poziomów sygnałów i analizy systemów satelitarnych. Absolwenci kursu będą przygotowani do projektowania, konfiguracji i oceny jakości usług w nowoczesnych sieciach telekomunikacyjnych i multimedialnych.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotu Sieci komputerowe					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Student charakteryzuje różne typy sieci telekomunikacyjnych - Student objaśnia definicję usług multimedialnych - Student opisuje zasadę działania telefonii VoIP i protokołów sygnalizacyjnych - Student definiuje niezawodną transmisję danych multimedialnych	Wykład	Kolokwium	I1P_W04 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Student wyszukuje informacje dotyczące wybranych typów sieci telekomunikacyjnych i usług w nich realizowanych - Student sporządza właściwie udokumentowane działanie usług multimedialnych w wybranych sieciach telekomunikacyjnych	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Student weryfikuje działanie sieci - Student planuje i prowadzi wybrane ćwiczenia w zakresie realizacji usług				
kompetencji społecznych	- Samodzielnie podnosi swoje umiejętności - Jest gotów do ciągłego dokształcania się wynikającego z szybkiego postępu techniki i technologii w zakresie sieci komputerowych - Student jest zorientowany na realizację zadania i potrafi odpowiednio określać priorytety podczas jego realizacji	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z rodzajami sieci i systemów telekomunikacyjnych oraz z aspektami realizacji usług multimedialnych w tych sieciach.					
Treści kształcenia – wykład					
System telekomunikacyjny i sieć telekomunikacyjna. Rozwój sieci Systemy telefonii komórkowej Zagrożenie promieniowaniem elektromagnetycznym Sieci PSTN i ISDN. Szerokopasmowe sieci kablowe. Satelitarne systemy szerokopasmowe. Sieci i usługi multimedialne. Usługi VoIP, IPTV. Protokoły H.323 i SIP. Kompresja informacji. Metody oceny jakości usług. Multimedialna komunikacja IP Wprowadzenie do telefonii VoIP Protokoły sygnalizacyjne w telefonii VoIP Nieawodna dystrybucja danych multimedialnych					
Treści kształcenia – laboratorium					
Obliczenia propagacyjne w systemach telefonii komórkowej, radia i telewizji Obliczanie poziomów sygnałów w sieciach kablowych Analiza istniejących systemów satelitarnych Konfiguracja wybranych usług multimedialnych i analiza protokołów.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Kabaciński W., Żal M., Sieci telekomunikacyjne, WKŁ 2004 Jajszczyk A., Wstęp do telekomunikacji, WNT 1998. Haykin S., Systemy telekomunikacyjne, WKŁ 2000 Izydorczyk J. i inni, MATLAB i podstawy telekomunikacji, Helion 2017					
Literatura uzupełniająca					
Hołubowicz W., Cyfrowe systemy telefonii komórkowej GSM 900, GSM 1800, UMTS, Holkom 1998 Kula S., Systemy teletransmisyjne, WKŁ 2004 Długosz T., TELEKOMUNIKACJA. WPROWADZENIE DO SIECI I USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH, Wydawnictwo Wrocławskiej Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej "Horyzont", ISBN 978-83-65833-01-3, 2017					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – z poszczególnych ćwiczeń wykonywane są sprawozdania oceniane w skali 2,0-5,0. Średnia arytmetyczna z ocen stanowi ocenę końcową z laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Tomasz Długosz			2025	

Projektowanie i bezpieczeństwo sieci komputerowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Projektowanie i bezpieczeństwo sieci komputerowych			S1-00-PBSK-6 N1-00-PBSK-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem wykładów i laboratorium jest nabycie przez studentów wiedzy na temat bezpieczeństwa w sieciach i systemach komputerowych oraz umiejętności związanych z projektowaniem, konfiguracją urządzeń sieciowych i analizą protokołów. Ponadto studenci nabędą wiedzę o najczęściej występujących typach ataków sieciowych i umiejętność zabezpieczania się przed nimi. Zajęcia odbywają się w laboratorium Lokalnej Akademii Sieci Komputerowych Cisco przy wykorzystaniu zaawansowanych urządzeń sieciowy, środowiska Packet Tracer i prezentacji multimedialnych.					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Student opisuje techniki, narzędzia i materiały stosowane w projektowaniu i zapewnianiu bezpieczeństwa w sieciach i systemach komputerowych -Student zna zaawansowaną obsługę urządzeń sieciowych - Student wyjaśnia mechanizmy wybranych zabezpieczeń urządzeń sieciowych - Student opisuje zagrożenia wynikające z niedoskonałości i złożoności urządzeń sieciowych i systemów IT oraz cyklu ich życia - Student zna metody i techniki zabezpieczania sieci komputerowych	Wykład	Egzamin	I1P_W04 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Student porównuje różne zabezpieczenia i ocenia ich skuteczność w zależności od przeznaczenia	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, zadanie zaliczeniowe	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Wybiera sposób zabezpieczenia urządzenia z wykorzystaniem właściwej listy ACL - Planuje zabezpieczenia urządzeń na poziomie wybranych warstw modelu ISO/OSI - Potrafi skonfigurować tunel VPN. - Potrafi zabezpieczyć porty przełącznika				
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki sieci komputerowych - Potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione zadanie	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
W ramach przedmiotu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z zaprojektowaniem bezpiecznej sieci komputerowej na wielu warstwach, począwszy od minimalnego zabezpieczenia urządzeń sieciowych, poprzez zabezpieczenia zaawansowane ze szczególnym naciskiem na mechanizm RBAC, RADIUS, listy ACL, tunelowanie, czy zabezpieczenia na poziomie warstwy drugiej,					
Treści kształcenia – wykład					

Koncepcje bezpieczeństwa w sieci

- obecny stan cyberbezpieczeństwa
- aktorzy zagrożeń
- zagrożenia i podatności bezpieczeństwa
- ataki sieciowe
- podatności w modelu OSI
- działania zaradcze przeciw atakom sieciowym
- bezpieczeństwo urządzeń
- konserwacja plików routera i przełącznika
- zarządzanie obrazami
- techniki testowania bezpieczeństwa sieci
- polityka bezpieczeństwa

Zaawansowane zabezpieczenia routerów

- wykrywanie urządzeń za pomocą protokołu CDP
- odnajdywanie urządzeń za pomocą protokołu LLDP
- poziomy uprawnnień użytkowników
- mechanizm Role-Based Access Control
- protokoły: NTP, SYSLOG
- usługi AAA oraz protokoły RADIUS i TACAS+

Listy ACL

- przeznaczenie list ACL
- maski blankietowe w listach ACL
- wytyczne tworzenia list ACL
- konfigurowanie i modyfikacja standardowych list ACL
- konfigurowanie i modyfikacja rozszerzonych list ACL

Tunelowanie. Koncepcje VPN i IPSEC

- zagrożenia bezpieczeństwa transmisji danych w sieci
- technologia VPN
- rodzaje VPN
- protokół GRE i IPsec
- tunelowanie w praktyce

Koncepcje bezpieczeństwa sieci LAN

- bezpieczeństwo urządzeń końcowych
- kontrola dostępu
- zagrożenia bezpieczeństwa warstwy 2.
- atak na tablicę adresów MAC
- ataki w sieci LAN

Projektowanie sieci i rozwiązywanie problemów

- projektowanie sieci (sieci hierarchiczne, sieci skalowalne)
- komponenty sprzętowe przełącznika
- komponenty sprzętowe routera
- rozwiązywanie problemów z siecią (dokumentacja sieciowa, proces rozwiązywania problemów, narzędzia do rozwiązywania problemów, objawy i przyczyny problemów z siecią)
- rozwiązywanie problemów z łącznością IP

Treści kształcenia – laboratorium

Zaawansowane zabezpieczenia routera

- skonfigurowanie i uruchomienie sieci
- konfigurowanie SSH
- konfigurowanie RBAC
- przywracanie IOS

Konfigurowanie uwierzytelnienia

- uruchomienie sieci z routingiem OSPF
- konfigurowanie serwera RADIUS lub TACAS+
- skonfigurowanie uwierzytelnienia routerów za pomocą protokołu RADIUS lub TACACS+

Standardowa lista ACL

- skonfigurowanie i uruchomienie sieci
- utworzenie standardowej listy ACL blokującej ruch ze wskazanej sieci do wskazanej sieci

Zaawansowana lista ACL

- skonfigurowanie i uruchomienie sieci
- utworzenie rozszerzonej listy ACL blokującej ruch dla wybranych usług pomiędzy wskazanymi sieciami

Tunelowanie

- skonfigurowanie i uruchomienie sieci
- utworzenie tunelu z wykorzystaniem protokołu GRE lub IPsec między wybranymi sieciami

Zabezpieczenia w warstwie drugiej

- skonfigurowanie i uruchomienie sieci
- blokowanie portów przełącznika z wybranym rodzajem zabezpieczenia (protect, restrict, shutdown)

Treści kształcenia – Wybierz element**Literatura podstawowa**

Kluczewski Jerzy, Bezpieczeństwo sieci komputerowych : praktyczne przykłady i ćwiczenia w symulatorze Cisco Packet Tracer, iTSt@rt Wydawnictwo informatyczne, 2019
Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2023
Józefiak Adam, CCNA 200-301 : zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020

Literatura uzupełniająca

Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe : od ogółu do szczegółu z internetem w tle, Helion 2016
Józefiak Adam, W drodze do CCNA. Cz. 1, Helion, 2011
Józefiak Adam, W drodze do CCNA. Cz. 2, Helion, 2011

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy termin test jednokrotnego wyboru, drugi termin 5 pytań otwartych. Egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – na ostatnich zajęciach laboratoryjnych studenci wykonują samodzielnie zadanie zaliczeniowe obejmujące wiedzę z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do zadań zaliczeniowych	7
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do egzaminu	8
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do zadań zaliczeniowych	16
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	17
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	

Dr inż. Tomasz Długosz	2025

Sieci pamięci masowej

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Sieci pamięci masowej			S1-00-SPMSAN-7 N1-00-SPMSAN-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat projektowania, konfiguracji i zarządzania sieciami pamięci masowych typu SAN (Storage Area Network) oraz NAS (Network Attached Storage). Studenci poznają technologie Fibre Channel, iSCSI, FCoE oraz zagadnienia związane z bezpieczeństwem, wirtualizacją i wysoką dostępnością danych. Kurs skupia się również na praktycznym zrozumieniu i konfiguracji systemów przechowywania danych.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa wiedza z zakresu sieci komputerowych i systemów operacyjnych. Umiejętność konfiguracji urządzeń sieciowych i znajomość podstawowych protokołów sieciowych.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Charakteryzuje różne technologie przechowywania danych na nośnikach masowych - Objaśnia protokoły sieciowe związane z przesyłaniem danych w sieciach pamięci masowej - Opisuje problemy związane z przechowywaniem i dostępem do danych - Zna architekturę i typy sieci pamięci masowych (SAN, NAS, DAS) oraz ich zastosowania w centrach danych. - Rozumie protokoły komunikacyjne stosowane w pamięciach masowych (Fibre Channel, iSCSI, FCoE).	Wykład	Egzamin	I1P_W04 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_in

	• Zna zasady bezpieczeństwa, szyfrowania i kontroli dostępu w sieciach pamięci masowych. • Rozumie rolę pamięci masowych w środowiskach wirtualizacji i chmury obliczeniowej.				
umiejętności	• Konfiguruje i zarządza systemami przechowywania danych w sieciach pamięci masowej • Weryfikuje działanie sieci • rozwiązuje problemy związane z działaniem sieci i usług • Projektuje i wdraża rozwiązania sieci pamięci masowej • Potrafi zaprojektować prostą sieć pamięci masowych dla małej lub średniej organizacji. • Umie skonfigurować urządzenia SAN/NAS z użyciem narzędzi systemowych i dedykowanych interfejsów. • Potrafi przeprowadzić podstawową diagnostykę i analizę wydajności pamięci masowych. • Potrafi wdrożyć mechanizmy bezpieczeństwa i wysokiej dostępności w projektowanej infrastrukturze.	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	• Samodzielnie podnosi swoje umiejętności • Jest gotów do ciągłego dokształcania się wynikającego z szybkiego postępu techniki i technologii w zakresie sieci komputerowych • Student jest zorientowany na realizację zadania i potrafi odpowiednio określać priorytety podczas jego realizacji • Potrafi współpracować w zespole projektowym przy wdrażaniu infrastruktury pamięci masowych. • Rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy o nowych technologiach w dziedzinie pamięci masowych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	• Jest świadomy znaczenia bezpieczeństwa danych i etyki zawodowej w pracy administratora				
Opis przedmiotu					
Sieci pamięci masowej (ang. Storage Area Networks, SAN) to kurs, który koncentruje się na projektowaniu, wdrażaniu i zarządzaniu wyspecjalizowanymi sieciami służącymi do przechowywania danych					
Treści kształcenia – wykład					
1: Wprowadzenie do sieci pamięci masowych • Definicja sieci pamięci masowych (SAN – Storage Area Network). • Historia rozwoju technologii pamięci masowych. • Różnice między pamięcią lokalną, NAS i SAN. • Przykłady zastosowań w przedsiębiorstwach. 2: Technologie i protokoły stosowane w SAN • Protokoły Fibre Channel (FC), iSCSI, FCoE. • Różnice w wydajności, kosztach i zastosowaniach. • Standardy branżowe. 3: Architektura sieci pamięci masowych • Modele topologii SAN (punkt-punkt, przełączane, magistralowe). • Elementy infrastruktury: macierze dyskowe, przełączniki FC, serwery. • Strefowanie i LUN masking. 4: Macierze dyskowe i systemy pamięci masowych • Budowa macierzy dyskowych. • Typy dysków (SAS, SATA, SSD) i ich przeznaczenie. • Technologie RAID i ich znaczenie. 5: Zarządzanie pamięcią masową • Oprogramowanie do zarządzania SAN. • Monitorowanie wydajności i planowanie pojemności. • Automatyzacja i skrypty w zarządzaniu pamięcią. 6: Bezpieczeństwo w sieciach pamięci masowych • Zagrożenia i ataki na infrastrukturę SAN. • Szyfrowanie danych i kontrola dostępu. • Backup i replikacja danych w SAN. 7: Integracja SAN z systemami serwerowymi i wirtualizacją • Integracja SAN z VMware, Hyper-V i innymi hypervisorami. • Wpływ wirtualizacji na planowanie pamięci masowych. • Thin provisioning. 8: Sieci pamięci masowych w chmurze obliczeniowej • SAN a chmura prywatna i publiczna. • Rozwiązania Software-Defined Storage (SDS). • Cloud Storage Gateway. 9: Trendy i nowe technologie w pamięciach masowych • NVMe over Fabrics (NVMe-oF). • Rozwój technologii Flash i pamięci nieulotnych. • Hyper-Converged Infrastructure (HCI). 10: Projektowanie i wdrażanie sieci pamięci masowych • Analiza wymagań i planowanie wdrożenia SAN. • Testowanie wydajności i niezawodności. • Studia przypadków (case studies) wdrożeń SAN w przedsiębiorstwach.					
Treści kształcenia – laboratorium					

1: Wprowadzenie do pamięci masowych • Analiza topologii przykładowej sieci w środowisku symulacyjnym. • Porównanie wydajności DAS, NAS i SAN (analiza case study). 2: Protokoły komunikacyjne w SAN • Konfiguracja podstawowego połączenia iSCSI na maszynach wirtualnych. • Analiza różnic w wydajności w zależności od protokołu (narzędzia benchmarkingowe). 3: Topologie i strefowanie SAN • Symulacja topologii przetwarzanej SAN. • Konfiguracja stref FC (przykład w emulatorze lub symulacja). 4: Konfiguracja macierzy dyskowej i RAID • Utworzenie macierzy RAID 0, 1, 5 w systemie Linux/Windows. • Analiza wydajności i bezpieczeństwa danych. 5: Monitorowanie i zarządzanie pamięcią masową • Konfiguracja narzędzi do monitoringu (np. Nagios, Zabbix). • Analiza wskaźników wydajności (IOPS, latency, throughput). 6: Bezpieczeństwo SAN • Implementacja kontroli dostępu i szyfrowania danych (np. LUKS, BitLocker). • Konfiguracja snapshotów i replikacji. 7: Integracja SAN z virtualizacją • Podłączenie iSCSI do hypervisora i wykorzystanie go jako magazynu VM. • Testowanie thin provisioning. 8: Sieci pamięci masowych w chmurze • Symulacja użycia Storage Gateway (AWS/Azure). • Porównanie rozwiązań chmury prywatnej (OpenStack Cinder). 9: Nowe technologie pamięci masowych • Analiza przykładowych wdrożeń NVMe-oF. • Symulacja działania Hyper-Converged Infrastructure. 10: Projektowanie i testowanie sieci pamięci masowych • Opracowanie projektu SAN dla fikcyjnej firmy. • Symulacja wydajności i analiza kosztów.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Marks Paweł, Pamięci masowe w systemach mikroprocesorowych, BTC, 2006 2. Clark Tom, Designing Storage Area Networks: A Practical Reference for Implementing Fibre Channel and IP SANs, Addison Wesley, 2003 3. W. Frąckowiak, „Pamięci masowe. Architektura, technologie, zastosowania”, PWN, 2021. 4. J. Gajewski, „Systemy pamięci masowych w centrach danych”, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020. 5. T. Czajka, „Sieci komputerowe i pamięci masowe”, Helion, 2019. 6. M. Wolski, „Bezpieczeństwo danych w pamięciach masowych”, Difin, 2022. 7. Materiały dydaktyczne Politechniki Warszawskiej – „Technologie SAN i NAS w praktyce”, 2021.
Literatura uzupełniająca
1. Vadala Derek, Managing RAID on Linux, O'Reilly Media , 2002 2. Richarda Barker, Paul Massiglia, Storage Area Network Essentials: A Complete Guide to Understanding and Implementing SANs, Wiley 2002 3. Randy Kerns, „Planning a Storage Strategy: SAN and NAS”, CRC Press, 2020. 4. Ulf Troppens, Rainer Erkens, Wolfgang Müller-Friedt, „Storage Networks Explained: Basics and Application of Fibre Channel SAN, NAS, iSCSI, InfiniBand and FCoE”, Wiley, 2018. 5. Marc Farley, „Building Storage Networks”, McGraw-Hill, 2021. 6. Tom Clark, „Designing Storage Area Networks”, Addison-Wesley Professional, 2019. 7. John L. Hennessy, David A. Patterson, „Computer Architecture: A Quantitative Approach”, Morgan Kaufmann, 2020.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– studenci cyklicznie oddają sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, które następnie są oceniane. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie ocen uzyskanych ze sprawozdań.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,4	1,9	
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	1,9	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	18
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do egzaminu	14
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Serwery sieciowe i usługi informatyczne

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Serwery sieciowe i usługi informatyczne			S1-00-SSIU-7 N1-00-SSIU-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Przedmiot ma na celu nabycie wiedzy w zakresie zasad budowy współczesnych sieciowych systemów operacyjnych, usług realizowanych przez te systemy oraz wypracowania umiejętności projektowania systemów informatycznych. Przedmiot omawia zasady projektowania, wdrażania i utrzymywania serwerów sieciowych oraz usług informatycznych. Szczególny nacisk położony jest na systemy operacyjne klasy serwerowej, protokoły sieciowe, konfigurację usług (HTTP, DNS, DHCP, FTP, poczta), wirtualizację, bezpieczeństwo oraz monitorowanie pracy serwerów. Studenci zdobędą praktyczne umiejętności konfiguracji środowisk serwerowych i zarządzania nimi w warunkach rzeczywistych i chmurowych.					
Wymagania wstępne					
Podstawowa znajomość systemów operacyjnych (Windows/Linux). Znajomość podstaw sieci komputerowych (model OSI, TCP/IP). Umiejętność obsługi podstawowych narzędzi administracyjnych i linii komend					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Wykład	Kolokwium	I1P_W04	P6U_W
	–			I1P_W06	P6S_WG
	–			I1P_W07	P6S_WG_inż
	–				
	Opisuje budowę systemów operacyjnych, podsystemy zarządzania procesami i pamięcią, system plików, modele bezpieczeństwa plików				
	Tłumaczy algorytmy szeregowania procesów, bez wyłączeń i z wyłączeniem				
	Wyjaśnia mechanizmy synchronizacji i komunikacji między procesami, a także wzorcowe rozwiązania problemów synchronizacji				

	– Zna architekturę serwerów sieciowych i podstawowe usługi informatyczne. – Rozumie zasady działania protokołów sieciowych stosowanych w usługach serwerowych. – Zna metody zapewniania bezpieczeństwa i monitorowania serwerów.				
umiejętności	– Posiada umiejętności instalacji systemu operacyjnego – Weryfikuje działanie sieci – Potrafi zaprojektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi – Rozwiązuje problemy związane z działaniem sieci i usług – Potrafi skonfigurować i uruchomić wybrane usługi serwerowe. – Umie diagnozować problemy z działaniem usług sieciowych. – Potrafi zastosować narzędzia do monitorowania i zabezpieczania środowiska serwerowego	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Samodzielnie podnosi swoje kompetencje – Jest gotów do ciągłego dokształcania się wynikającego z szybkiego postępu techniki i technologii w zakresie sieci komputerowych – Jest zorientowany na realizację zadania i potrafi odpowiednio określać priorytety podczas jego realizacji – Rozumie znaczenie bezpieczeństwa usług informatycznych dla funkcjonowania organizacji. – Potrafi współpracować w zespole podczas wdrażania i utrzymywania serwerów	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu
Przedmiot Serwery sieciowe i usługi informatyczne ma na celu przygotowanie studentów do projektowania, wdrażania i utrzymywania nowoczesnych środowisk serwerowych wykorzystywanych w sieciach lokalnych, rozległych oraz w chmurze obliczeniowej. Omawia zagadnienia związane z architekturą serwerów, konfiguracją systemów operacyjnych klasy serwerowej (Linux i Windows Server), a także kluczowymi usługami sieciowymi takimi jak DNS, DHCP, HTTP/HTTPS, poczta elektroniczna, serwery plików czy wirtualizacja i konteneryzacja. Istotnym elementem kursu jest również problematyka bezpieczeństwa serwerów – w tym polityki dostępu, zarządzanie certyfikatami, zabezpieczenia przed atakami sieciowymi i monitorowanie pracy systemów. W ramach zajęć laboratoryjnych studenci będą mieli możliwość samodzielnego konfigurowania usług na maszynach wirtualnych oraz pracy z platformami chmurowymi (Azure, AWS). Przedmiot przygotowuje do pełnienia ról takich jak: administrator systemów i sieci, inżynier DevOps, specjalista ds. bezpieczeństwa IT czy konsultant ds. infrastruktury IT. Szczególny nacisk kładzie się na praktyczne umiejętności konfiguracyjne oraz zrozumienie wpływu poszczególnych usług na funkcjonowanie przedsiębiorstw i organizacji publicznych.
Treści kształcenia – wykład
1. Wprowadzenie do serwerów sieciowych • Rola serwerów w infrastrukturze IT • Klasyfikacja serwerów (fizyczne, wirtualne, chmurowe) 2. Systemy operacyjne klasy serwerowej • Windows Server, Linux Server • Zarządzanie użytkownikami, usługami, procesami 3. Protokoły sieciowe w usługach serwerowych • TCP/IP, HTTP/HTTPS, FTP, DNS, DHCP • Modele komunikacji klient-serwer 4. Usługi WWW i serwery aplikacji • Apache, Nginx, IIS • Hosting aplikacji webowych 5. Usługi poczty elektronicznej i współpracy • SMTP, IMAP, POP3 • Microsoft Exchange, Postfix 6. Serwery plików i systemy NAS/SAN • SMB/CIFS, NFS • Integracja z Active Directory 7. Wirtualizacja serwerów i konteneryzacja • Hyper-V, VMware, Docker • Zastosowanie w infrastrukturach IT 8. Bezpieczeństwo serwerów i usług • Firewall, certyfikaty SSL/TLS • Audyty i polityki bezpieczeństwa 9. Monitorowanie i zarządzanie wydajnością • Narzędzia monitorujące (Nagios, Zabbix) • Analiza logów i reagowanie na incydenty 10. Serwery w chmurze i przyszłość usług serwerowych • AWS, Azure, Google Cloud • Trendy: serverless, edge computing 11. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe
Treści kształcenia – laboratorium

1. Instalacja systemu serwerowego (Linux/Windows Server). 2. Konfiguracja podstawowej sieci i adresacji IP na serwerze. 3. Uruchomienie serwera WWW (Apache/Nginx). 4. Konfiguracja serwera DNS i DHCP. 5. Implementacja serwera pocztowego. 6. Konfiguracja serwera plików i udostępnianie zasobów w sieci lokalnej. 7. Wirtualizacja środowiska serwerowego (Hyper-V/Docker). 8. Tworzenie polityk bezpieczeństwa i wdrażanie firewalli. 9. Monitorowanie stanu serwerów i analiza logów systemowych. 10. Migracja usług do środowiska chmurowego (Azure/AWS).			
Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
1. Stallings W., Systemy operacyjne: architektura, funkcjonowanie i projektowanie, Helion 2023 2. Tanenbaum A.S., Bos H., Systemy operacyjne. Wydanie IV, Helion 2016 3. Siwicki, M. Administracja systemami Windows Server 2022. Helion, 2022. 4. Płoski, A. Linux – administracja systemem i usługi sieciowe. PWN, 2021. 5. Koprowski, J. Sieci komputerowe i serwery. Od podstaw do zaawansowania. Helion, 2020.			
Literatura uzupełniająca			
1. Tanenbaum A.S, Strukturalna organizacja systemów komputerowych. Wydanie V, Helion 2006 2. Nogły A., Windows Server 2022 Instalacja i konfiguracja, Helion 2023 3. Minasi, M. Mastering Windows Server 2019. Sybex, 2020. 4. Nemeth, E. et al. UNIX and Linux System Administration Handbook. Addison-Wesley, 2018. 5. Thomas, R. Networking and Server Basics for IT Professionals. Pearson, 2021.			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium– z każdego ćwiczenia laboratoryjnego studenci oddają sprawozdania, które są następnie oceniane. Ocena z laboratorium jest wyliczana jako średnia arytmetyczna ocen uzyskanych ze sprawozdań. Każde sprawozdanie musi zostać ocenione na ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0, aby zaliczyć kurs. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym

na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Architektura chmur obliczeniowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Architektura chmur obliczeniowych			N1-00-ACC-4 S1-00-ACC-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zrozumienie podstaw chmury obliczeniowej, modeli wdrożeniowych (public, private, hybrid) oraz modeli usług IaaS, PaaS i SaaS. W ramach przedmiotu studenci nauczą się projektować skalowalne i wysoko dostępne architektury z wykorzystaniem usług compute, storage i networking, z naciskiem na zapewnienie redundancji i odporności na awarie. Uczestnicy opanują zasady segmentacji sieci, adresacji, kontroli ruchu i ochrony granic, a także praktyki zarządzania tożsamością i dostępem. Kurs pozwoli nabyć umiejętność doboru usług i wzorców architektonicznych do wymagań funkcjonalnych i нефункциональных, w tym wydajności, niezawodności i bezpieczeństwa. Dodatkowo student pozna podstawy zarządzania kosztami i governance, obejmujące między innymi tagowanie, polityki, blokady, monitoring i alertowanie. Studenci poznają metody integracji środowisk on_premises, chmury i układów wielochmurowych, w tym scenariuszy hybrydowych. Efektem zajęć jest przygotowanie studenta do samodzielnego projektowania i wdrażania architektur chmurowych zgodnych z dobrymi praktykami i stawianymi wymaganiami.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna modele wdrożeniowe chmury (publiczna, prywatna, hybrydowa) oraz modele usług IaaS, PaaS, SaaS wraz z typowymi zastosowaniami i ograniczeniami.	Wykład	Kolokwium	I1P_W04 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Zna podstawowe elementy architektury chmurowej:				

	warstwy compute, storage i networking oraz mechanizmy skalowania, wysokiej dostępności i odporności. – Zna zasady projektowania i segmentacji sieci, adresacji, trasowania oraz mechanizmy kontroli ruchu i ochrony granic w środowiskach chmurowych. – Zna podstawy bezpieczeństwa w chmurze: zarządzanie tożsamościami i dostępem, szyfrowanie danych, polityki bezpieczeństwa i zgodność z przepisami. – Zna praktyki zarządzania kosztami i governance, w tym tagowanie, polityki, blokady zasobów, monitorowanie i alertowanie. – Zna wzorce i style architektury stosowane w chmurze oraz kryteria doboru usług do wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych. – Zna rozwiązania łączności i integracji środowisk on-premises, chmurowych i wielochmurowych, w tym scenariusze hybrydowe. – Zna zasady monitorowania, automatyzacji, tworzenia kopii zapasowych i odtwarzania po awarii wspierające ciągłość działania usług.				
umiejętności	– Potrafi zaprojektować i zbudować podstawową architekturę chmurową obejmującą warstwy compute, storage i networking z uwzględnieniem skalowania i wysokiej dostępności. – Potrafi zaplanować adresację i segmentację sieci, skonfigurować mechanizmy kontroli ruchu (np. grupy zabezpieczeń) oraz wdrożyć łączność między środowiskami on-premises i chmurą.	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	– Potrafi wdrożyć i skonfigurować mechanizmy bezpieczeństwa i tożsamości (role i uprawnienia, polityki, szyfrowanie danych w spoczynku i w tranzycie) zgodnie z wymaganiami zgodności. – Potrafi dobrać usługi i wzorce architektoniczne do wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych, w tym wydajności, kosztów, niezawodności i odporności. – Potrafi automatyzować wdrożenia i konfigurację zasobów chmurowych z użyciem deklaratywnych lub skryptowych podejść oraz stosować praktyki immutable/infrastructure as code. – Potrafi monitorować zasoby i usługi, konfigurować dzienniki, metryki i alerty oraz diagnozować i usuwać typowe awarie w warstwach sieci, obliczeń i pamięci masowej. – Potrafi zaprojektować i przetestować strategię ciągłości działania (backup, RPO/RTO, DR) oraz mechanizmy przetwarzania awaryjnego i odtwarzania. – Potrafi estymować i kontrolować koszty środowisk chmurowych, stosować tagowanie, polityki kosztowe i mechanizmy governance w celu utrzymania ładu organizacyjnego.				
kompetencji społecznych	– Potrafi efektywnie współpracować z zespołami interdyscyplinarnymi, dzieląc się wiedzą i koordynując działania w projektach chmurowych. – Komunikuje w jasny sposób z różnymi interesariuszami, tłumacząc złożone koncepcje techniczne w sposób	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	– rozumiały dla osób nietechnicznych. – Przejawia świadomość etyczną i odpowiedzialność, przestrzegając zasad bezpieczeństwa i prywatności danych w chmurze. – Bierze aktywny udział w ciągłym doskonaleniu swoich kompetencji zawodowych, dbając o rozwój umiejętności i aktualizację wiedzy. – Działa zgodnie z zasadami zarządzania projektami, potrafi negocjować i rozwiązywać konflikty w celu osiągnięcia konsensusu.				
Opis przedmiotu					
Przedmiot „Architektura chmur obliczeniowych” wprowadza studentów w podstawy technologii chmurowych, modelu usługowego i wdrożeniowego oraz kluczowe elementy infrastruktury chmurowej, takie jak compute, storage i networking. Kurs kładzie nacisk na projektowanie skalowalnych, bezpiecznych i wysoko dostępnych rozwiązań chmurowych, obejmujących zarządzanie tożsamością, kontrolą dostępu oraz ochroną danych. Studenci uczą się integrować środowiska chmurowe z infrastrukturą lokalną oraz stosować najlepsze praktyki w zakresie zarządzania kosztami i ciągłości działania. Przedmiot przygotowuje także do analizy ryzyka i wdrażania mechanizmów bezpieczeństwa w różnych modelach chmur, a także rozwija kompetencje wdrażania aplikacji i automatyzacji operacji w środowisku chmurowym.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do chmury obliczeniowej: definicje, modele usług (IaaS, PaaS, SaaS) i wdrożeniowe (publiczna, prywatna, hybrydowa). 2. Przegląd architektury chmurowej: regiony, strefy dostępności, datacentra, ochrona jurysdykcyjna danych. 3. Organizacja zasobów: subskrypcje, grupy zasobów, zarządzanie limitem i kwotami, zarządzanie kosztami. 4. Compute w chmurze: typy usług obliczeniowych, maszyny wirtualne, kontenery, serverless, zarządzanie skalowaniem i dostępnością. 5. Sieć wirtualna: projektowanie i implementacja VNet, subnets, peering, DNS, zabezpieczenia sieciowe. 6. Łączność hybrydowa: VPN, integracja on-premise z chmurą. 7. Przechowywanie danych: typy storage, strategie redundancji, szyfrowanie, zarządzanie dostępem. 8. Tożsamość i bezpieczeństwo: katalogi, uwierzytelnianie, RBAC, polityki bezpieczeństwa, Zero Trust. 9. Automatyzacja i zarządzanie. 10. Monitorowanie i diagnostyka: logi, alerty. 11. Zarządzanie kosztami i governance: budżety, tagowanie, polityki, blokady zasobów. 12. Wysoka dostępność i odporność: strategie backupu, replikacji, Disaster Recovery, planowanie ciągłości działania. 13. Architektura aplikacji w chmurze: wzorce, mikroserwisy, architektura zorientowana na usługi. 14. Analiza ryzyk i zgodność z regulacjami: zagadnienia prawne, normy bezpieczeństwa i standardy. 15. Trendy i przyszłość chmury: Edge computing, multicloud, AI i machine learning w chmurze. 16. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe					
Treści kształcenia – laboratorium					

1. Zadania realizowane w ramach laboratorium przygotowane są przez prowadzącego i dotyczą zagadnień:
- a. Zapoznanie się z koncepcją chmury i rozwiązaniami hybrydowymi.
 - b. Implementowanie rozwiązań równoważenia obciążenia (Load Balancer) w chmurze.
 - c. Tworzenie i zarządzanie zasobami w grupach oraz organizacja subskrypcji.
 - d. Obsługa interfejsów linii poleceń i konsoli do zarządzania chmurą (CLI, PowerShell, Cloud Shell).
 - e. Tworzenie funkcji serverless i przepływów logicznych (Logic Apps/Workflow).
 - f. Definiowanie i zarządzanie tożsamością i dostępem, w tym konfigurowanie ról i uprawnień.
 - g. Budowa i konfiguracja instancji virtualnych maszyn i skalowalnych zestawów VM.
 - h. Integracja i zarządzanie urządzeniami IoT w chmurze.
 - i. Projektowanie i konfiguracja sieci wirtualnych, sub-sieci, tras i punktów końcowych.
 - j. Ustanawianie połączeń sieciowych między różnymi środowiskami i lokalizacjami (VPN).
 - k. Implementacja polityk bezpieczeństwa i ochrona przed zagrożeniami, m.in. zabezpieczenia DDoS.
 - l. Użycie narzędzi do monitoringu, logowania i rozwiązywania problemów (np. Azure Monitor).
 - m. Konfiguracja kopii zapasowych i strategii odtwarzania danych.
 - n. Automatyzacja i orkiestracja wdrożeń za pomocą deklaratywnych szablonów (np. ARM, Terraform, Bicep).
 - o. Zarządzanie przechowywaniem danych, w tym różnymi typami usług magazynowania i politykami przechowywania.
 - p. Praktyczne ćwiczenia z zakresu zarządzania kosztami i raportowania wykorzystania zasobów.
 - q. Zabezpieczanie środowiska chmurowego poprzez szyfrowanie, zarządzanie kluczami i aplikowanie zasad dostępu.
 - r. Realizacja zadań związanych z wdrażaniem i skalowaniem aplikacji webowych i kontenerów.
 - s. Praktyczne testowanie i konfiguracja zabezpieczeń sieciowych, np. firewall, reguły ruchu, NSG.
 - t. Realizacja projektów złożonych, wymagających integracji wielu komponentów pod kątem dostępności i bezpieczeństwa.

Literatura podstawowa

Jack Lee, Azure Fundamentals (AZ-900) Study Guide, O'Reilly Media, Feb 2026

Milles Steve, Microsoft Azure Fundamentals Certification and Beyond, Packt Publishing, Jan 2024

Mrzygłód Kamil, Learn Azure Administration, Packt Publishing, Dec 2023

Donovan Kelly, Exam Ref AZ-104 Microsoft Azure Administrator Certification and Beyond, Packt Publishing, Sep 2024

Pluta Charles, Exam Ref AZ-104 Microsoft Azure Administrator, 2nd Edition, Microsoft Press, July 2024

Lowe Riaan, Kelly Donoban, Exam Ref AZ-104 Microsoft Azure Administrator Certification and Beyond, Packt Publishing, Jul 2022

Literatura uzupełniająca

Microsoft Learn - <https://docs.microsoft.com/learn>

AZ-900 Ścieżka Szkoleniowa - <https://learn.microsoft.com/en-us/training/courses/az-900t00#course-syllabus>

AZ-104 Ścieżka Szkoleniowa - <https://learn.microsoft.com/en-us/training/courses/az-104t00#course-syllabus>

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium - wykonanie wybranych zadań udostępnianych przez prowadzącego, zgodnie z przygotowanymi instrukcjami. Każde zadanie jest oceniane według określonej punktacji przyznawanej za poprawność realizacji.

Suma zdobytych punktów z poszczególnych zadań sumuje się i wyraża procentowo względem możliwych do uzyskania punktów. Ostateczna ocena jest ustalana na podstawie procentowej wartości sumy punktów, przy czym:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Realizacja zadań z zakresu chmur przygotowanych przez prowadzącego	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	24	Realizacja zadań z zakresu chmur przygotowanych przez prowadzącego	25
	Przygotowanie do zajęć	20	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	18,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Mgr Michał Pławsiuk			2025	

Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain			S1-00-SIORB-7 N1-00-SIORB-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy z zakresu technologii Blockchain, kryptowalut oraz umiejętności jej zastosowania w informatyce oraz innych branżach.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu sieci komputerowych					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Student wyjaśnia architekturę i zastosowanie Blockchain oraz kryptowalut - Student definiuje problemy związane z bezpieczeństwem systemów opartych na łańcuchach znaków - Student opisuje algorytmy kryptograficzne oparte na technologii Blockchain i wykorzystywane przez kryptowaluty	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- Student konfiguruje środowisko i usługi - Student proponuje odpowiednie rozwiązania związane z technologią Blockchain oraz sposoby ich wdrażania w środowiskach IT.	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
	- Samodzielnie podnosi swoje umiejętności - Jest gotów do ciągłego dokształcania się wynikającego z szybkiego postępu techniki i	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	technologii w zakresie sieci komputerowych - Student jest zorientowany na realizację zadania i potrafi odpowiednio określać priorytety podczas jego realizacji				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z technologią Blockchain oraz kryptowalutami.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do Blockchain. Typy łańcuchów bloków. 2. Kryptografia i bezpieczeństwo w blockchainie 3. Algorytmy konsensusu w systemach rozproszonych 4. Decentralizacja z użyciem łańcucha bloków. Metody decentralizacji 5. Implementacje technologii łańcucha bloków. Kryptowaluty i inne zastosowanie 6. Wprowadzenie do Bitcoina. Sieć Bitcoina i płatności 7. Klienci i interfejsy API Bitcoina 8. Organizacje zdecentralizowane. 9. Algorytmy kryptograficzne 10. Ethereum i inne kryptowaluty 11. Bezpieczeństwo technologii Blockchain. 12. Skalowalność i inne problemy technologii Blockchain. 13. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Instalacja i konfiguracja portfela kryptowalutowego 2. Tworzenie własnej prywatnej sieci blockchain 3. Programowanie inteligentnych kontraktów 4. Analiza transakcji blockchain 5. Implementacja algorytmu konsensusu Proof of Work 6. Bezpieczeństwo blockchain 7. Rozważenie konkretnych przypadków użycia i tworzenie projektów koncepcyjnych dla danego sektora 8. Interoperacyjność między różnymi sieciami blockchain 9. Badanie wydajności blockchain 10. Testowanie i ocena wydajności w różnych scenariuszach.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. Bieliński Arkadiusz K., Sztuczna inteligencja, blockchain, cyberbezpieczeństwo oraz dane osobowe : zagadnienia wybrane , Wydawnictwo C. H. Beck, 2019 2. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020 3. Drescher D., Blockchain. Podstawy technologii łańcucha bloków w 25 krokach, Helion 2018					
Literatura uzupełniająca					
1. Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019 2. Mougayar W, Buterin V, Blockchain w biznesie. Możliwości i zastosowania łańcucha bloków, Helion 2019					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie sprawozdań. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium. Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	8
	Przygotowanie do zajęć	5	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	19
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do kolokwium	10
	Studiowanie literatury	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	

prof. dr hab. inż. Karol Kozak	2025

Nowatorski projekt indywidualny

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt indywidualny			S1-00-NPI-5 N1-00-NPI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Rozwinięcie u studentów zdolności samodzielnego projektowania, implementacji i wdrażania złożonych systemów sieciowych i rozproszonych. Pogłębienie wiedzy o najnowszych technologiach sieciowych oraz narzędziach deweloperskich stosowanych przy budowie i utrzymaniu infrastruktury. Kształtowanie umiejętności analizy wymagań, wyboru architektury, testowania wydajności i zabezpieczeń systemów oraz optymalizacji rozwiązań w warunkach rzeczywistych. Wzmocnienie kompetencji przedsiębiorczych i komunikacyjnych poprzez realizację innowacyjnego projektu i prezentację rezultatów.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna architekturę i komponenty nowoczesnych systemów rozproszonych oraz sieci komputerowych. - Rozumie zasady działania i konfiguracji kluczowych protokołów sieciowych. - Ma wiedzę o narzędziach do automatyzacji i orkiestracji infrastruktury. - Zna metody testowania wydajności, monitoringu i zabezpieczeń systemów.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Potrafi zaprojektować i stworzyć zaawansowane rozwiązania informatyczne dobierając optymalne technologie. - Potrafi stworzyć dokumentację projektu inżynierskiego.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Potrafi zaprojektować i wdrożyć sieć wirtualną lub rozproszony system. - Potrafi przygotować i przeprowadzić testy wydajności, obciążeniowe i penetracyjne infrastruktury sieciowej.				
kompetencji społecznych	- Potrafi samodzielnie zarządzać projektem, wyznaczać cele, harmonogram i priorytety, a w razie potrzeby – konsultować się ze specjalistami. - Wykazuje odpowiedzialność za jakość, bezpieczeństwo i etyczny wymiar stworzonego rozwiązania. - Komunikuje efekty swojej pracy od prototypu po gotowy produkt w sposób zrozumiały.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Kurs umożliwia studentom zaprojektowanie, implementację i uruchomienie własnego, innowacyjnego systemu sieciowego lub rozproszonej usługi. Studenci uczą się testowania wydajności i zabezpieczeń. Zwieńczeniem kursu jest działający prototyp oraz publiczna prezentacja projektu, oceniana pod kątem technicznym, operacyjnym i biznesowym.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Ustalenie tematu i celu projektu, np. system sieciowy/rozproszona usługa. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021
2. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024
3. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022

Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2019
2. Józefiak Adam, CCNA 200-120 : zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020
3. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe : od ogółu do szczegółu z internetem w tle, Helion 2016
4. Józefiak Adam, W drodze do CCNA. Cz. 1, Helion, 2011
5. Józefiak Adam, W drodze do CCNA. Cz. 2, Helion, 2011
6. Kluczewski Jerzy, Bezpieczeństwo sieci komputerowych : praktyczne przykłady i ćwiczenia w symulatorze Cisco Packet Tracer, iTSt@rt Wydawnictwo informatyczne, 2019
7. Internetowe strony branżowe, np. www.cisco.com, www.netacad.com, <https://www.rfc-editor.org/>

Literatura uzupełniająca

Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń

Zasady i warunki zaliczenia:

Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca własna nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		

	Praca własna nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt zespołowy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt zespołowy			S1-00-NPZ-6 N1-00-NPZ-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier systemów i sieci komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Rozwinięcie u studentów zdolności samodzielnego projektowania, implementacji i wdrażania złożonych systemów sieciowych i rozproszonych. Pogłębienie wiedzy o najnowszych technologiach sieciowych oraz narzędziach deweloperskich stosowanych przy budowie i utrzymaniu infrastruktury. Realizacja przez studentów zespołowego projektu informatycznego. Kształtowanie umiejętności analizy wymagań, wyboru architektury, testowania wydajności i zabezpieczeń systemów oraz optymalizacji rozwiązań w warunkach rzeczywistych. Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, umiejętności planowania, harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołu, pełnienia funkcji członka zespołu lub lidera. Rozwijanie umiejętności innowacyjnego podejścia do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu. Poznanie kluczowych etapów i metod zarządzania projektem oraz poznanie formalnych wytycznych i standardów obowiązujących przy przygotowywaniu pełnej dokumentacji projektowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Wiedza o wybranych środowiskach programistycznych wspierających pracę zespołową przy rozwoju projektów z zakresu systemów rozproszonych oraz sieci komputerowych. - Wiedza o projektowaniu zorientowanym na użytkownika i technikach pozyskiwania informacji o jego doświadczeniu. - Pogłębianie wiedzy z zakresu implementacji algorytmów, projektowania i pisania efektywnego, skalowalnego, testowalnego kodu.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż

	- Pogłębianie wiedzy z zakresu używania w projekcie lokalnych/ zdalnych baz danych.				
umiejętności	- Zaplanować i zorganizować prace zespołu projektowego: podzielić role, ustalić kamienie milowe i harmonogram oraz monitorować postęp działań. - Wyszukać, skrytykować i wykorzystać literaturę branżową, artykuły naukowe i źródła internetowe do analizy problemu projektowego. - Zdefiniować wymagania funkcjonalne i нефункционалне, przygotować specyfikację techniczną systemu oraz zaimplementować jej kluczowe moduły przy użyciu nowoczesnych narzędzi i bibliotek. - Przeprowadzić przegląd i ocenę jakości kodu, zastosować techniki profilowania i optymalizacji wydajności oraz usunąć wykryte błędy. - Opracować kompletną dokumentację techniczną i użytkową projektu zgodnie z przyjętymi standardami, a także przygotować profesjonalną prezentację wyników z użyciem specjalistycznej terminologii. - Zastosować wybraną metodę analityczną lub symulacyjną, zebrać dane, przeanalizować wyniki eksperymentów i wyciągnąć wnioski. - Współpracować i negocjować w zespole projektowym, skutecznie przekonywać do proponowanych rozwiązań oraz konstruktywnie uwzględniać sugestie członków zespołu. - Pogłębianie umiejętności pisania efektywnego, skalowalnego kodu.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Krytycznie ocenia własne kompetencje i aktywnie rozwija się zawodowo, poszukując wsparcia ekspertów w razie potrzeby oraz dzieli się wiedzą i inspiruje innych	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

	członków zespołu do nauki nowych technologii. - Elastycznie przyjmuje różne role i zakresy odpowiedzialności w zespole projektowym, akceptuje zadania współpracowników oraz efektywnie współdziała w wieloosobowych strukturach. - Planuje i nadzoruje realizację zadań zespołu, ustala harmonogramy i priorytety, pełni funkcję lidera projektu z przedsiębiorczym podejściem oraz dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej we wszystkich działaniach.				
Opis przedmiotu					
Kurs umożliwia studentom zespołowe zaprojektowanie, implementację i uruchomienie innowacyjnego systemu sieciowego lub rozproszonej usługi. Studenci uczą się testowania wydajności i zabezpieczeń. Zwieńczeniem kursu jest działający prototyp oraz publiczna prezentacja projektu, oceniana pod kątem technicznym, operacyjnym i biznesowym.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podział na zespoły projektowe, wybranie liderów zespołów. Ustalenie tematu i celu projektu, np. system sieciowy/rozproszona usługa. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021
2. Dąbrowski M., Wieczne opóźnienie. Zarządzanie projektami IT, Onepress 2021
3. Sutherland J.J., SCRUM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020
4. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024
5. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022

Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion 2019
2. Józefiok Adam, CCNA 200-120 : zostań administratorem sieci komputerowych CISCO, Helion 2020
3. Kurose James F., Ross Keith W., Sieci komputerowe : od ogółu do szczegółu z internetem w tle, Helion 2016
4. Józefiok Adam, W drodze do CCNA. Cz. 1, Helion, 2011
5. Józefiok Adam, W drodze do CCNA. Cz. 2, Helion, 2011
6. Kluczewski Jerzy, Bezpieczeństwo sieci komputerowych : praktyczne przykłady i ćwiczenia w symulatorze Cisco Packet Tracer, ITSt@rt Wydawnictwo informatyczne, 2019
7. Internetowe strony branżowe, np. www.cisco.com, www.netacad.com, <https://www.rfc-editor.org/>

Literatura uzupełniająca

Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń

Zasady i warunki zaliczenia:

Laboratorium – w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8

	Studiowanie literatury	10		
	Praca nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Architektura Cloud Computing

Architektura Cloud Computing			S1-00-ACC-4 N1-00-ACC-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw architektury systemów cloud computing. Studenci zapoznają się z zasadami projektowania i implementacji skalowalnych oraz wydajnych systemów opartych na chmurze, w tym z modelem usług (IaaS, PaaS, SaaS), konteneryzacją, mikroserwisami, automatyzacją oraz narzędziami do zarządzania zasobami chmurowymi. Celem jest również opanowanie umiejętności korzystania z platform chmurowych takich jak AWS, Azure czy Google Cloud.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna charakterystykę wybranych technologii i narzędzi tworzenia projektów opartych na technologii chmurowych - Poznanie koncepcji wytwarzania i projektowania rozwiązań chmurowych na podstawie zasobów narzędzi AWS	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6U_W P6S_WG_inż
umiejętności	- Korzysta z narzędzi programistycznych, które wspierają tworzenie oprogramowania opartego na rozwiązaniach chmurowych (np. Azure Web Services) - Postępuje się dokumentacją w celu wykonania projektu aplikacji opartej na rozwiązaniach chmurowych	Ćwiczenia praktyczne, Listy zadań	Rozwiązania list zadań, sprawozdania	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UW P6S_UO P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK P6U_U P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki cloud computing - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. Bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia rozwiązań opartych na chmurze - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami architektury systemów cloud computing, zasadami projektowania i wdrażania rozwiązań chmurowych, a także z technikami skalowania i zarządzania infrastrukturą w chmurze.					
Treści kształcenia – wykład					
Przestanki oraz założenia działania infrastruktury i usług w chmurze. Modele usług chmurowych (IaaS, PaaS, SaaS) Kluczowi dostawcy dla tworzenia usług w chmurze. Zarządzanie skalowalnością i elastycznością zasobów w chmurze. Komponenty do budowy rozwiązań opartych o chmurę. Przetwarzanie w rozproszonym systemie chmury. Narzędzia do tworzenia aplikacji mobilnych. Integracja usług w chmurze z systemami on-premise. Kluczowe wzorce projektowe dla rozwiązań chmurowych. Bezpieczeństwo i ochrona danych w środowiskach chmurowych. Monitorowanie i optymalizacja wydajności aplikacji w chmurze. Konteneryzacja i orkiestracja (Docker, Kubernetes). Automatyzacja i DevOps w środowiskach chmurowych.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do zajęć i konfiguracja środowiska chmurowego. Tworzenie i zarządzanie instancjami wirtualnymi (VMs) w chmurze Tworzenia interfejsów użytkownika. Implementacja i wdrażanie aplikacji przy użyciu konteneryzacji (Docker). Orkiestracja kontenerów przy użyciu Kubernetes. Tworzenie i zarządzanie infrastrukturą za pomocą narzędzi Infrastructure as Code (IaC). Integracja aplikacji z usługami baz danych w chmurze. Zarządzanie stanem aplikacji i skalowalność w chmurze. Monitorowanie i optymalizacja aplikacji w środowiskach chmurowych.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Davis C., Cloud Native Patterns, Designing change-tolerant software, Manning Publications, 2019 Toroman M., Chmura Azure. Praktyczne wprowadzenie dla administratora. Implementacja, monitorowanie i zarządzanie ważnymi usługami i komponentami IaaS/PaaS, Helion 2020 Newman S., Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems, O'Reilly Media, 2015 Kleppmann M., Designing Data-Intensive Applications, O'Reilly Media, 2017					
Literatura uzupełniająca					

Kavis J. K., Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (IaaS, PaaS, SaaS), Wiley, 2014

Wilder B., Cloud Architecture Patterns: Using Microsoft Azure, O'Reilly Media, 2012

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – do ostatnich zajęć studenci oddają wykonane listy, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie list zadań	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie list zadań	26
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
dr inż. Julita Bielaniewicz	2025

Narzędzia developerskie i platformy NoCode/LowCode

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Narzędzia developerskie i platformy NoCode/LowCode			S1-00-NDOC-5 N1-00-NDOC-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat Narzędzi developerskich i platform NoCode/LowCode. Poznanie struktury i komponentów aplikacji NoCode i LowCode, opanowanie narzędzi i środowiska pracy związanej z platformami NoCode i LowCode.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna charakterystykę narzędzi do tworzenia stron internetowych i aplikacji przy użyciu platform NoCode LowCode - Poznanie koncepcji wytwarzania i projektowania aplikacji przy użyciu platform NoCode i LowCode	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Korzysta ze środowiska programistycznego na platformach developerskich NoCode i LowCode - Posługuje się dostępnymi narzędziami developerskimi NoCode i LowCode w celu wykonania projektu stron internetowych i aplikacji.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU P6U_U
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki tworzenia stron internetowych i aplikacji przy użyciu narzędzi developerskich	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	- Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. rozwiązań potrzebnych do tworzenia stron internetowych i aplikacji przy użyciu narzędzi developerskich - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami tworzenia stron internetowych i aplikacji sposobami lokalnego przechowywania danych w aplikacji mobilnej oraz obsługą API.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do koncepcji platform developerskich. Przegląd platform developerskich NoCode. Przegląd platform developerskich LowCode. Tworzenie stron i aplikacji z wykorzystaniem NoCode na przykładzie dowolnie wybranej platformy. Tworzenie stron i aplikacji z wykorzystaniem LowCode na przykładzie dowolnie wybranej platformy. Tworzenie dokumentacji projektowej.					
Treści kształcenia – ćwiczenia					
Wykonanie projektu strony internetowej z działającymi aplikacjami WEB z wykorzystaniem platform developerskich NoCode. Stworzenie dokumentacji do projektu. Wykonanie projektu strony internetowej z działającymi aplikacjami WEB z wykorzystaniem platform developerskich LowCode. Stworzenie dokumentacji do projektu.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Dokumentacja FlutterFlow: https://docs.flutterflow.io/ Materiały dostarczone przez prowadzącego					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ćwiczenia– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekty stron internetowych i aplikacji WEB z wykorzystaniem narzędzi developerskich.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Praca nad projektem	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Praca nad projektem	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Krzysztof Bożek			2025	

Wirtualizacja i konteneryzacja

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Wirtualizacja i konteneryzacja			S1-00-WIK-4 N1-00-WIK-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat technologii wirtualizacji oraz konteneryzacji. Studenci uzyskują wiedzę na temat koncepcji oraz różnic pomiędzy wirtualizacją a konteneryzacją, a także ich zastosowań w różnych środowiskach.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Zna charakterystykę wybranych technologii i narzędzi służących do wirtualizacji i konteneryzacji - Poznanie koncepcji konteneryzacji aplikacji mobilnych na przykładzie technologii Docker	Wykład	Kolokwium	I1P_W07	P6S_WG
umiejętności	- Korzysta ze środowiska narzędziowego wspierającego tworzenie oprogramowania w architekturze mikroserwisowej (np. Docker Desktop) - Postępuje się językiem skryptowym (Bash) w celu wykonania projektu aplikacji wykorzystującej technologie konteneryzacji	Ćwiczenia praktyczne	Spawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki wirtualizacji i konteneryzacji	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	- Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. Bibliotek i rozwiązań z dziedziny wirtualizacji i konteneryzacji - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami technik wirtualizacyjnych i konteneryzacyjnych, narzędziami do zarządzania infrastrukturą chmurową oraz architekturą mikroserwisową.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do koncepcji wirtualizacji i konteneryzacji. Zalety i wady wirtualizacji. Znaczenie wirtualizacji w dzisiejszych systemach. 2. Rodzaje wirtualizacji i technologii wirtualizacyjnych. 3. Virtualbox – Wprowadzenie. 4. Docker – wprowadzenie, zalety, wady, Docker Images, Docker Containers, czym jest kontener. 5. Docker Engine- komponenty, zarządzanie wersjami obrazów, tworzenie i uruchamianie kontenera, skalowanie, zatrzymywanie i usuwanie kontenera. 6. Docker Compose- zastosowanie, instalacja, tworzenie sieci, uruchamianie aplikacji, budowanie obrazów, współpraca z Docker Swarm, zagadnienia bezpieczeństwa. 7. Docker Swarm- zalety, architektura, komponenty, funkcje, komendy, przykład praktyczny. 8. Konteneryzacja aplikacji. 9. Integracja z zewnętrznymi usługami poprzez API. 10. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Wprowadzenie do zajęć. Virtualbox – wprowadzenie, tworzenie nowej maszyny wirtualnej, konfiguracja parametrów, instalacja Ubuntu, konfiguracja sieci, aktualizacja systemu, dodawanie dodatkowych oprogramowań, sterowników, tworzenie snapshotów, backup i przywracanie maszyny wirtualnej, badanie wydajności, eksploracja terminala. 2. Docker – wprowadzenie, instalacja, uruchomienie pierwszego kontenera, zarządzanie obrazami, tworzenie własnego obrazu, zarządzanie kontenerami, montowanie woluminów, logowanie do uruchomionego kontenera Ubuntu, aktualizacja systemu Ubuntu, testowanie funkcjonalności systemu Ubuntu. 3. Tworzenie pliku konfiguracyjnego, definiowanie usług, testowanie aplikacji, monitorowanie aplikacji, zatrzymanie aplikacji, usunięcie kontenerów, restartowanie pojedynczej usługi, zarządzanie pojedynczym kontenerem, testowanie skalowalności. 4. Tworzenie własnych plików Dockerfile, tworzenie sieci Docker za pomocą Docker Compose, zarządzanie sieciami Docker, testowanie aplikacji, monitorowanie aplikacji, zatrzymanie aplikacji, usunięcie kontenerów, restartowanie pojedynczej usługi, zarządzanie pojedynczym kontenerem. 5. Docker Swarm. 6. Tworzenie prostej aplikacji webowej, tworzenie Dockerfile dla aplikacji, tworzenie skryptu SQL, tworzenie pliku docker-compose.yml, budowanie i uruchamianie usług, testowanie aplikacji, monitorowanie aplikacji, zatrzymanie aplikacji, usunięcie kontenerów, restartowanie pojedynczej usługi, zarządzanie pojedynczym kontenerem. 7. Instalacja klastra Docker Swarm, dołączanie węzłów do klastra, tworzenie usług, skalowanie usług, aktualizacja usług, monitorowanie klastra, zarządzanie sieciami w Docker Swarm, zarządzanie sekretami i stosami, symulacja awarii, optymalizacja wydajności, czyszczenie klastra.					
Treści kształcenia – Wybierz element					

Literatura podstawowa				
Ford N., Richards M., Sadalage P., Dehghani Z., Software Architecture: The Hard Parts: Modern Tradeoff Analysis for Distributed Architectures, O'Reilly Media 2021				
Poulton N., Docker Deep Dive: Zero to Docker in a single book, 2023				
Literatura uzupełniająca				
Bernstein J., VirtualBox Made Easy: Virtualize Your Environment with Ease, 2020				
Cannon J., Docker: A Project-Based Approach to Learning, 2021				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
niedostateczny poniżej 50%				
Laboratorium– studenci oddają sprawozdania z każdej listy zadań. Każde sprawozdanie musi być zaliczone na ocenę pozytywną przynajmniej 3.0 w celu zaliczenia laboratorium. Ocena z laboratorium jest wyliczana jako średnia arytmetyczna ocen ze wszystkich sprawozdań.				
Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:				
< 4,75; 5.0 > - 5.0				
< 4,25; 4,75) - 4.5				
< 3,75; 4,25) - 4.0				
< 3,25; 3,75) - 3.5				
< 3,0; 3,25) - 3.0				
Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących		o charakterze praktycznym
	na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Wykonywanie sprawozdań	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Wykonywanie sprawozdań	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Kamil Kanclerz			2025	

Platformy i usługi chmur obliczeniowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Platformy i usługi chmur obliczeniowych			S1-00-PIUCC-6 N1-00-PIUCC-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu „Platformy i usługi chmur obliczeniowych” jest przekazanie uczestnikom wiedzy o najważniejszych modelach usług w chmurze, takich jak IaaS, PaaS i SaaS, oraz o architekturze współczesnych platform chmurowych. Studenci zapoznają się z koncepcjami zarządzania zasobami, tożsamością i bezpieczeństwem w środowiskach chmurowych, poznając narzędzia umożliwiające automatyzację i monitorowanie usług. Kurs rozwija umiejętności wyboru i konfiguracji odpowiednich usług chmurowych do specyficznych potrzeb biznesowych oraz zarządzania kosztami i zgodnością. Ponadto, uczestnicy nauczą się integrować środowiska lokalne z chmurą oraz stosować praktyki zapewniające wysoką dostępność i odporność rozwiązań.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna modele usług chmurowych (IaaS, PaaS, SaaS) oraz ich zastosowania w nowoczesnych rozwiązaniach biznesowych.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Rozumie architekturę platform chmurowych, w tym strukturę regionów, stref dostępności i organizację zasobów.				
	– Zna podstawy zarządzania tożsamością, dostępem oraz zabezpieczenia danych i aplikacji w chmurze.				
	– Posiada wiedzę o dostępnych usługach obliczeniowych, magazynowania i sieciowych oraz o ich funkcjach i możliwościach skalowania.				

	– Zna narzędzia i metody automatyzacji wdrożeń, monitorowania usług oraz zarządzania kosztami i zgodnością z regulacjami. – Rozumie wyzwania i zasady zapewnienia wysokiej dostępności, odporności na awarie oraz strategii ciągłości działania w środowiskach chmurowych.				
umiejętności	– Potrafi zidentyfikować i wybrać odpowiedni model usług chmurowych (IaaS, PaaS, SaaS) do konkretnych zastosowań biznesowych. – Potrafi zarządzać zasobami chmurowymi, w tym tworzyć i konfigurować grupy zasobów, subskrypcje oraz implementować modele zarządzania tożsamością i dostępem. – Potrafi projektować i wdrażać wirtualne sieci, konfigurować zabezpieczenia sieciowe oraz realizować połączenia hybrydowe z infrastrukturą lokalną. – Potrafi wdrożyć usługi obliczeniowe i storage, zarządzać ich skalowalnością, wysoką dostępnością oraz bezpieczeństwem. – Potrafi automatyzować wdrożenia i zarządzanie zasobami za pomocą narzędzi takich jak szablony czy CLI oraz monitorować i diagnozować środowisko chmurowe. – Potrafi analizować koszty chmury i stosować mechanizmy optymalizacji wykorzystania zasobów. – Potrafi planować i wdrażać strategię kopii zapasowych, odtwarzania po awarii oraz zapewnienia ciągłości działania usług chmurowych.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Potrafi efektywnie współpracować z zespołami interdyscyplinarnymi, dzieląc się wiedzą i koordynując działania w projektach chmurowych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	- Komunikuje w jasny sposób z różnymi interesariuszami, tłumacząc złożone koncepcje techniczne w sposób zrozumiały dla osób nietechnicznych. - Przejawia świadomość etyczną i odpowiedzialność, przestrzegając zasad bezpieczeństwa i prywatności danych w chmurze. - Bierze aktywny udział w ciągłym doskonaleniu swoich kompetencji zawodowych, dbając o rozwój umiejętności i aktualizację wiedzy. - Działa zgodnie z zasadami zarządzania projektami, potrafi negocjować i rozwiązywać konflikty w celu osiągnięcia konsensusu.				

Opis przedmiotu

Przedmiot „Platformy i usługi chmur obliczeniowych” obejmuje wiedzę na temat koncepcji chmury obliczeniowej, modeli usług i wdrożenia, a także rodzajów chmur (publiczne, prywatne, hybrydowe). Studenci poznają strukturę i organizację zasobów chmurowych, metody zarządzania usługami oraz podstawy bezpieczeństwa i ochrony danych w chmurze. Kurs rozwija umiejętności wyboru właściwych usług chmurowych do realizacji zadań biznesowych, zarządzania infrastrukturą i automatyzacji procesów. Dodatkowo omawiane są kwestie monitorowania, kosztów, zgodności z regulacjami oraz zapewniania ciągłości działania w środowiskach chmurowych.

Treści kształcenia – wykład

1. Wprowadzenie do chmury obliczeniowej i podstawowych pojęć (definicje, modele usług i wdrożenia).
2. Architektura globalna platform chmurowych: regiony, strefy dostępności, subskrypcje i zarządzanie zasobami.
3. Przegląd podstawowych usług chmurowych: moc obliczeniowa, pamięć masowa, sieć oraz modele skalowania i dostępności.
4. Zarządzanie tożsamością i dostępem w chmurze, podstawy bezpieczeństwa i mechanizmy ochrony danych.
5. Automatyzacja zarządzania zasobami: szablony ARM, PowerShell, Azure CLI i Infrastructure as Code (IaC).
6. Monitorowanie i diagnostyka zasobów chmurowych, narzędzia wsparcia operacyjnego, w tym alerty i raporty.
7. Strategie kosztowe i governance: kontrola kosztów, polityki tagowania, role i polityki bezpieczeństwa.
8. Zapewnienie ciągłości działania, zapasowe kopie danych, odzyskiwanie po awarii i wysokiej dostępności usług.
9. Przegląd zaawansowanych usług i integracji systemów: IoT, aplikacje serverless, Kubernetes, mikroserwisy.
10. Praktyczne aspekty wdrożenia i zarządzania środowiskami chmurowymi w różnych scenariuszach biznesowych.
11. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Zadania realizowane w ramach laboratorium przygotowane są przez prowadzącego i dotyczą zagadnień:
 - u. Tworzenie i zarządzanie zasobami chmurowymi oraz grupami zasobów.
 - v. Wdrażanie i konfigurowanie maszyn wirtualnych oraz skalowalnych zestawów VM.
 - w. Projektowanie i konfiguracja wirtualnych sieci oraz zabezpieczeń sieciowych (NSG, reguły ruchu).
 - x. Implementacja rozwiązań równoważenia obciążenia i wysokiej dostępności (Load Balancer, Availability Sets).
 - y. Konfiguracja usług serverless, takich jak funkcje i przepływy logiczne (Function Apps, Logic Apps).
 - z. Zarządzanie tożsamościami i kontrola dostępu (RBAC, MFA, polityki warunkowego dostępu).
 - aa. Automatyzacja wdrożeń zasobów poprzez szablony infrastruktury (ARM Templates, IaC).
 - bb. Monitorowanie zasobów i usług chmurowych wraz z konfiguracją alertów i logowania (Azure Monitor).
 - cc. Konfiguracja mechanizmów bezpieczeństwa, w tym DDoS Protection, szyfrowania i zarządzania kluczami (Key Vault).
 - dd. Realizacja polityk governance, w tym zarządzanie kosztami, tagowanie i blokady zasobów.
 - ee. Budowa i testowanie strategii tworzenia kopii zapasowych oraz odtwarzania po awarii.
 - ff. Integracja środowisk hybrydowych i multicloud, konfiguracja połączeń VPN.
 - gg. Analiza i diagnostyka problemów poprzez praktyczne ćwiczenia z wykorzystaniem narzędzi diagnostycznych.

Literatura podstawowa

Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024
Ivey Paul, Ivanov Alex, Developing Solutions for Microsoft Azure AZ-204 Exam Guide, Packt Publishing, May 2024
Jack Lee, Azure Fundamentals (AZ-900) Study Guide, O'Reilly Media, Feb 2026
Donovan Kelly, Exam Ref AZ-104 Microsoft Azure Administrator Certification and Beyond, Packt Publishing, Sep 2024

Literatura uzupełniająca

Milles Steve, Microsoft Azure Fundamentals Certification and Beyond, Packt Publishing, Jan 2024
Mrzygłód Kamil, Learn Azure Administration, Packt Publishing, Dec 2023
Pluta Charles, Exam Ref AZ-104 Microsoft Azure Administrator, 2nd Edition, Microsoft Press, July 2024
Lowe Riaan, Kelly Donoban, Exam Ref AZ-104 Microsoft Azure Administrator Certification and Beyond, Packt Publishing, Jul 2022

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium - wykonanie wybranych zadań udostępnianych przez prowadzącego, zgodnie z przygotowanymi instrukcjami. Każde zadanie jest oceniane według określonej punktacji przyznawanej za poprawność realizacji. Suma zdobytych punktów z poszczególnych zadań sumuje się i wyraża procentowo względem możliwych do uzyskania punktów. Ostateczna ocena jest ustalana na podstawie procentowej wartości sumy punktów, przy czym:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Realizacja zadań z zakresu rozwiązań chmurowych przygotowanych przez prowadzącego	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	28	Realizacja zadań z zakresu rozwiązań chmurowych przygotowanych przez prowadzącego	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Michał Pławsiuk			2025	

Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain			S1-00-SIORB-7 N1-00-SIORB-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy z zakresu technologii Blockchain, kryptowalut oraz umiejętności jej zastosowania w informatyce oraz innych branżach.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu sieci komputerowych					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Student wyjaśnia architekturę i zastosowanie Blockchain oraz kryptowalut - Student definiuje problemy związane z bezpieczeństwem systemów opartych na łańcuchach znaków - Student opisuje algorytmy kryptograficzne oparte na technologii Blockchain i wykorzystywane przez kryptowaluty	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- Student konfiguruje środowisko i usługi - Student proponuje odpowiednie rozwiązania związane z technologią Blockchain oraz sposoby ich wdrażania w środowiskach IT.	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
	- Samodzielnie podnosi swoje umiejętności - Jest gotów do ciągłego dokształcania się wynikającego z szybkiego postępu techniki i	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	technologii w zakresie sieci komputerowych - Student jest zorientowany na realizację zadania i potrafi odpowiednio określać priorytety podczas jego realizacji				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z technologią Blockchain oraz kryptowalutami.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do Blockchain. Typy łańcuchów bloków. 2. Kryptografia i bezpieczeństwo w blockchainie 3. Algorytmy konsensusu w systemach rozproszonych 4. Decentralizacja z użyciem łańcucha bloków. Metody decentralizacji 5. Implementacje technologii łańcucha bloków. Kryptowaluty i inne zastosowanie 6. Wprowadzenie do Bitcoina. Sieć Bitcoina i płatności 7. Klienci i interfejsy API Bitcoina 8. Organizacje zdecentralizowane. 9. Algorytmy kryptograficzne 10. Ethereum i inne kryptowaluty 11. Bezpieczeństwo technologii Blockchain. 12. Skalowalność i inne problemy technologii Blockchain. 13. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Instalacja i konfiguracja portfela kryptowalutowego 2. Tworzenie własnej prywatnej sieci blockchain 3. Programowanie inteligentnych kontraktów 4. Analiza transakcji blockchain 5. Implementacja algorytmu konsensusu Proof of Work 6. Bezpieczeństwo blockchain 7. Rozważenie konkretnych przypadków użycia i tworzenie projektów koncepcyjnych dla danego sektora 8. Interoperacyjność między różnymi sieciami blockchain 9. Badanie wydajności blockchain 10. Testowanie i ocena wydajności w różnych scenariuszach.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. Bieliński Arkadiusz K., Sztuczna inteligencja, blockchain, cyberbezpieczeństwo oraz dane osobowe : zagadnienia wybrane , Wydawnictwo C. H. Beck, 2019 2. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020 3. Drescher D., Blockchain. Podstawy technologii łańcucha bloków w 25 krokach, Helion 2018					
Literatura uzupełniająca					
1. Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019 2. Mougayar W, Buterin V, Blockchain w biznesie. Możliwości i zastosowania łańcucha bloków, Helion 2019					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie sprawozdań. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium. Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	8
	Przygotowanie do zajęć	5	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	19
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do kolokwium	10
	Studiowanie literatury	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	

prof. dr hab. inż. Karol Kozak	2025

Programowanie Front-end

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie Front-end			S1-00-PFEND-5 N1-00-PFEND-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celami przedmiotu są: • pogłębienie wiedzy nt. tworzenia stron internetowych i aplikacji webowych z użyciem HTML, CSS, JavaScript, • poznanie narzędzi do zarządzania i budowania aplikacji webowych (NPM, Vite.js), • poznanie nowoczesnych narzędzi służących do tworzenia aplikacji webowych – React, • poznanie budowy biblioteki React, • poznanie koncepcji testów jednostkowych i <i>end-to-end</i> w oparciu o biblioteki Jest i Cypress, • poznanie technologii REST API i sposób korzystania z niej, • praktyczne wykorzystanie JavaScript, React i REST API poprzez stworzenie aplikacji podczas zajęć laboratoryjnych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna podstawowe narzędzia i dobre praktyki wykorzystywane przy tworzeniu oprogramowania webowego. - Zna koncepcję projektowania i tworzenia aplikacji webowej w oparciu o bibliotekę React.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inżP6 S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Korzysta ze zintegrowanego środowiska programistycznego (<i>IDE</i>) - Tworzy aplikacje webowe w oparciu o język JavaScript, bibliotekę React i <i>package manager</i> NPM.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inżP6 S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Wdraża testy aplikacji – jednostkowe, <i>end-to-end</i> .				
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki technologii aplikacji webowych - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji webowej. - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z koncepcją tworzenia stron internetowych oraz aplikacji webowych, poznają podstawowe narzędzia (HTML/CSS/JavaScript/NPM) oraz bibliotekę React. W ramach zajęć praktycznych tworzą aplikację wykorzystując poznane narzędzia.					
Treści kształcenia – wykład					
Zapoznanie z celami kursu oraz zasadami zaliczenia. Wprowadzenie do technologii webowych. Zaawansowany HTML i CSS. Język programowania JavaScript: • historia, zasady działania, budowa, • składnia, • programowanie funkcyjne, • asynchroniczność, <i>web workers</i>, • wprowadzenie do prototypów, klasy, dziedziczenie • wprowadzenie do języka TypeScript Narzędzie NPM: • <i>package manager</i> - wyjaśnienie koncepcji, • przedstawienie NPM jako narzędzia do zarządzania projektem. Biblioteka React: • zasada działania - DOM a Virtual DOM, • składnia, • podstawowe koncepcje – stan aplikacji, <i>components</i>, <i>hooks</i>, <i>context</i>. Narzędzia dla deweloperów dostępne w przeglądarce. Inne przydatne biblioteki i narzędzia np. ESLint, Prettier, Redux, Axios, Tailwind CSS. Podstawy tworzenia UI użytkownika. <i>Design systems</i> . Wprowadzenie do testów jednostkowych i <i>end-to-end</i> : • koncepcja, • wprowadzenie do biblioteki Jest (testy jednostkowe), • wprowadzenie do biblioteki Cypress (testy <i>end-to-end</i>). Wprowadzenie do REST API: • koncepcja, • format danych JSON, • przykłady i praktyczne sposoby użycia. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					

Treści kształcenia – laboratorium	
Zapoznanie z celem laboratorium oraz zasadami zaliczenia. Przygotowanie do zajęć - konfiguracja IDE, stworzenie projektu, instalacja niezbędnych bibliotek i narzędzi. Wprowadzenie do języka programowania JavaScript. Wprowadzenie do biblioteki React. Korzystanie z dokumentacji. Wprowadzenie do innych bibliotek przydatnych podczas tworzenia aplikacji webowej. Tworzenie aplikacji w oparciu o projekt interfejsu użytkownika. Responsywność aplikacji, optymalizacja. Integracja aplikacji z REST API. Zarządzanie stanem aplikacji. Testowanie kodu – testy jednostkowe i <i>end-to-end</i>. Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu aplikacji i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.	
Treści kształcenia – Wybierz element	
Literatura podstawowa	
Sochacki T., JavaScript: interaktywne aplikacje webowe, Helion 2020 Chinnathambi K., JavaScript: przewodnik dla absolutnie początkujących, Helion 2017 Sveki sL., JavaScript od pierwszej linii kodu: błyskawiczna nauka pisania gier, stron WWW i aplikacji internetowych, Helion 2023 Ballard P., Szybki kurs JavaScript: wprowadzenie do języka w 24 godziny, Helion 2016 Stefanov S., React w działaniu: tworzenie aplikacji internetowych, Helion 2017 Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 MDN Web Docs - https://developer.mozilla.org/en-US/ Dokumentacja biblioteki React - https://react.dev/ Dokumentacja NPM - https://www.npmjs.com/	
Literatura uzupełniająca	
Zasady i warunki zaliczenia:	
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium Projekt aplikacji webowej stworzonej w oparciu o bibliotekę React. Projekt zostanie oceniony na ostatnich zajęciach w oparciu o treści kształcenia dla ćwiczeń oraz zgodność z dobrymi praktykami tworzenia oprogramowania. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.	
	uzyskanych w ramach zajęć

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Jakub Gogola			2025	

Programowanie Back-end

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie Back-end			S1-00-PBEND-6 N1-00-PBEND-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem jest nabycie umiejętności projektowania i programowania aplikacji serwerowych z wykorzystaniem technologii framework’a wspierającego REST API wraz z narzędziem ORM oraz poznanie dobrych praktyk oraz wzorców stosowanych przy projektowaniu systemów backendowych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zapoznanie się z rodzajami środowisk do tworzenia aplikacji serwerowych (Back-end) - Poznanie koncepcji projektowania aplikacji serwerowych (Back-end)	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Korzysta ze środowiska programistycznego wspierającego tworzenie aplikacji serwerowych (Back-end)	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					

Przedmiot pozwala na uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności niezbędnych w procesie projektowania i implementowania aplikacji serwerowych (Back-end)
Treści kształcenia – wykład
1. Wprowadzenie do technologii REST API. 2. Zapoznanie z wybranym framework’iem REST API. 3. Baza danych, narzędzie ORM. 4. Uwierzytelnienie i autoryzacja; zarządzani uprawnieniami. 5. Omówienie wybranych wzorców projektowania systemów serwerowych. 6. Mikroserwisy i komunikacja pomiędzy nimi. 7. Aplikacje serwerowe a infrastruktura.
Treści kształcenia – laboratorium
1. Wprowadzenie aplikacji wykorzystujących REST API. 2. Wprowadzenie do narzędzie ORM. 3. Wprowadzenie do narzędzi do zarządzania uprawnieniami, uwierzytelnienia i autoryzacji. 4. Praktyczne wykorzystanie wzorców projektowania aplikacji serwerowych. 5. Wprowadzenie i realizacja projektu zaliczeniowego opartego o poznane treści.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. <i>Dokumentacja techniczna narzędzi prezentowanych podczas kursu</i> 2. B. Lubnovic – Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie 3. E. Evans, Domain-Driven Design – Zapanuj and złożonym systemem informatycznym 4. C. Buenosvinos, Ch. Soronellas, K. Akbary - CQRS by Example. Master CQRS: Build Efficient and Scalable Systems with Real-World Examples
Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład

Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium

Listy zadań oraz projekt zaliczeniowy serwisu wykorzystującego technologie i wzorce poznane na wykładzie (REST API, ORM, wzorce). Projekt końcowy zostanie oceniony na ostatnich zajęciach w oparciu o treści kształcenia dla laboratorium oraz zgodność z dobrymi praktykami tworzenia oprogramowania.

Ocena końcowa z kursu

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie list zadań, wykonanie projektu	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie list zadań, wykonanie projektu	26
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Jakub Gogola	2025

Architektura i komunikacja między systemami i bazami danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Architektura i komunikacja między systemami i bazami			S1-00-AIKMS-6 N1-00-AIKMS-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest wyposażenie studentów w wiedzę oraz umiejętności dotyczące: zasad działania i projektowania architektury systemów informatycznych oraz komunikacji między nimi, wykorzystania protokołu HTTP oraz architektury sieciowej w budowie usług i interfejsów, tworzenia i integracji aplikacji opartych na RESTful Web Services i mikrouslugach, implementacji mechanizmów autoryzacji i uwierzytelniania w oparciu o framework OAuth 2.0, wykorzystania formatu JSON, technik data binding i Web API w integracji danych i komunikacji, projektowania interfejsów sieciowych i stosowania nowoczesnych wzorców integracyjnych w systemach rozproszonych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna i rozumie zasady działania architektury sieci i protokołu HTTP,	Wykład	Egzamin	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
	– zna mechanizmy komunikacji między systemami z użyciem REST i mikrouslug,				
	– rozumie znaczenie standardów wymiany danych (JSON, Web API, Data Binding),				
	– zna zasady działania protokołów autoryzacji i uwierzytelniania (OAuth 2).				
umiejętności	– potrafi zaprojektować i zaimplementować prostą usługę RESTful,	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	– umie wykorzystać JSON oraz mechanizmy data binding do wymiany informacji, – potrafi zastosować OAuth 2.0 w kontekście integracji aplikacji, – umie zaprojektować interfejs sieciowy zgodny z wymaganiami współczesnych systemów.				
kompetencji społecznych	– potrafi pracować zespołowo przy projektach integracyjnych, – ma świadomość znaczenia bezpieczeństwa i interoperacyjności w komunikacji systemów, – rozumie rolę standardów w procesie projektowania złożonych architektur systemowych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w zagadnienia związane z architekturą systemów informatycznych oraz komunikacją między nimi, w szczególności w kontekście systemów rozproszonych, mikroustług i usług sieciowych. Omawiane są mechanizmy wymiany danych (HTTP, JSON, Web API), zasady projektowania interfejsów i usług RESTful, integracja systemów przy pomocy mikroustług, a także kwestie związane z bezpieczeństwem i autoryzacją z użyciem OAuth 2. Przedmiot ma charakter praktyczny – studenci realizują laboratoria obejmujące projektowanie i implementację usług sieciowych oraz integrację aplikacji.

Treści kształcenia – wykład

1. Wprowadzenie do architektury systemów i komunikacji między nimi.
2. Model OSI i TCP/IP – podstawy komunikacji sieciowej.
3. Protokół HTTP i jego rola w komunikacji systemów.
4. Format danych JSON – struktura, zalety, sposoby parsowania i walidacji.
5. Data Binding i integracja danych w aplikacjach.
6. Web API – definicje, standardy, projektowanie i dokumentacja (np. OpenAPI).
7. RESTful Web Services – zasady, metody, dobre praktyki projektowe.
8. Mikroustługi – idea, zalety, problemy integracyjne, orkiestracja i komunikacja.
9. OAuth 2.0 – zasady działania, typy grantów, scenariusze użycia.
10. Projektowanie interfejsów sieciowych i integracyjnych.
11. Bezpieczeństwo komunikacji między systemami (uwierzytelnianie, autoryzacja, szyfrowanie).
12. Przykłady zastosowań i trendy rozwojowe w architekturze systemów i integracji.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Tworzenie i testowanie prostych usług RESTful.
2. Praktyczne wykorzystanie JSON i narzędzi do serializacji/deserializacji danych.
3. Ćwiczenia z Data Binding w wybranym środowisku programistycznym (np. Java, .NET, Python).
4. Projektowanie i implementacja interfejsów Web API.
5. Wdrożenie mikroustług i ich komunikacja poprzez REST.
6. Zabezpieczanie usług przy użyciu OAuth 2.0.
7. Projekt zespołowy – zaprojektowanie i implementacja systemu integrującego wiele usług i interfejsów (API Gateway, mikroustługi, autoryzacja).

Treści kształcenia – Wybierz element				
Literatura podstawowa				
1. Fielding R., Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures, University of California, 2000 (praca źródłowa dot. REST). 2. Richardson L., Ruby S., RESTful Web Services, O'Reilly, 2007. 3. Newman S., Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems, O'Reilly, 2015. 4. Hardt D., The OAuth 2.0 Authorization Framework, IETF RFC 6749.				
Literatura uzupełniająca				
1. Fowler M., Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley, 2002. 2. Hohpe G., Woolf B., Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions, Addison-Wesley, 2003. 3. Massé M., REST API Design Rulebook, O'Reilly, 2011. 4. Taibi D., Lenarduzzi V., Pahl C., Processes, Motivations, and Issues for Migrating to Microservices Architectures, IEEE Cloud Computing, 2017. 5. Internet Engineering Task Force (IETF) – aktualne RFC dot. HTTP, JSON, OAuth 2.0.				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium - ocena na podstawie wykonanych list zadań i projektu zaliczeniowego. Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań, projektu	10
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do egzaminu	5
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Udział w zajęciach	20
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	13
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Sławomir Owczarzak/mgr inż. Krzysztof Bożek			2025	

Uczenie maszynowe w chmurach

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Uczenie maszynowe w chmurach			S1-00-UMWCC-7 N1-00-UMWCC-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesem tworzenia, trenowania i wdrażania modeli uczenia maszynowego w środowisku chmurowym Microsoft Azure, z uwzględnieniem praktyk DevOps i MLOps.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzani a	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakter ystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	– definiuje i charakteryzuje podstawowe pojęcia związane z chmurą obliczeniową (IaaS, PaaS, SaaS, modele wdrożeń)	Wykład	Sprawdzian pisemny/kol okwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– opisuje architekturę platformy Microsoft Azure (regiony, subskrypcje, resource groups, compute, storage, networking);				
	– wyjaśnia zasady działania procesów DevOps i MLOps (CI/CD, IaC, GitHub Actions, Terraform, Azure CLI);				
	– rozpoznaje główne komponenty i możliwości platformy Azure Machine Learning (workspace, compute, datastores, environments, pipelines);				
	– zna etapy cyklu życia modelu ML w chmurze:				

	przygotowanie danych, eksperymenty, rejestracja modeli, wdrożenie i monitorowanie.				
umiejętności	– posługuje się systemem kontroli wersji Git i platformą GitHub do organizacji pracy zespołowej; – tworzy i wykorzystuje pipeline'y CI/CD z użyciem GitHub Actions do trenowania i wdrażania modeli ML; – stosuje narzędzia Infrastructure as Code (Terraform, Bicep, CLI) do tworzenia i konfiguracji zasobów w Azure; – zakłada i konfiguruje środowisko Azure Machine Learning, przygotowuje compute cluster i przestrzeń danych; – wdraża modele ML jako usługi (online endpoints, batch endpoints) i monitoruje ich działanie w Azure;	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Sprawozdanie	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencje społecznych	- Dostrzega wagę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki uczenia maszynowego w chmurach - Dąży do odnajdywania niezbędnych informacji w dokumentacji środowiska obliczeniowego wykorzystywanego do rozwiązywania problemów przy wykorzystaniu narzędzi uczenia maszynowego w chmurach	Ćwiczenia praktyczne Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z koncepcją uczenia maszynowego oraz uczą się wykorzystać wybrane modele uczenia maszynowego w środowisku chmurowym do rozwiązywania różnych problemów.					
Treści kształcenia – wykład					

Wprowadzenie do chmury i DevOps. Git i GitHub w praktyce. Architektura i usługi Azure. Infrastruktura jako kod (Terraform, CLI). Azure Machine Learning – workspace, compute, datastores. Eksperymenty ML w Azure – notebooks, AutoML. CI/CD w MLOps – pipeline’y trenowania modeli, GitHub Actions. Rejestracja i deployment modeli – online i batch endpoints. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – laboratorium
Git + GitHub Actions – repozytorium, workflow „hello AML”. Terraform i CLI – tworzenie AML workspace i compute cluster. Workspace i dane – datastores, environments, dataset. Notebooks – trenowanie prostego modelu (Python, sklearn). AutoML – klasyfikacja/regresja. MLflow – rejestracja i śledzenie modeli. CI/CD – trenowanie i deployment z GitHub Actions. Deployment endpointów – online i batch scoring. Monitorowanie i drift danych.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Polak A., Spark. Rozproszone uczenie maszynowe na dużą skalę. Jak korzystać z MLlib, TensorFlow i PyTorch, Helion 2024 Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 Dokumentacja Git i GitHub Git Book (Pro Git) – Scott Chacon, Ben Straub (dostęp darmowy): https://git-scm.com/book/en/v2 GitHub Docs: https://docs.github.com/ Dokumentacja Azure Machine Learning: https://learn.microsoft.com/azure/machine-learning/ Microsoft Learn – DevOps Documentation: https://learn.microsoft.com/devops/ Azure Machine Learning Python SDK (azure-ai-ml): https://learn.microsoft.com/en-us/python/api/overview/azure/ai-ml-readme?view=azure-python
Literatura uzupełniająca
Gupta P., Sehgal N.K., Introduction to Machine Learning in the Cloud with Python: Concepts and Practices, Springer 2021 Lakshmanan V., Data Science on the Google Cloud Platform. 2nd Edition, O’Reilly 2022 Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019 Dokumentacja wybranej platformy chmurowej Dokumentacja wybranej biblioteki uczenia maszynowego
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu.

Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określa się ocenę końcową z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie zadań, wykonanie projektu	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie zadań, wykonanie projektu	26

	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Mikołaj Birecki			2025	

Bezpieczeństwo i monitoring infrastruktury oraz aplikacji chmurowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Bezpieczeństwo i monitoring infrastruktury oraz aplikacji chmurowych			S1-00-BMIAC-7 N1-00-BMIAC-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat zasad i mechanizmów bezpieczeństwa w kontekście tożsamości, dostępu oraz zabezpieczeń aplikacji i infrastruktury chmurowej. Studenci poznają strategie ochrony danych i systemów, w tym polityki zarządzania uprawnieniami, szyfrowanie oraz modele Zero Trust i Defense in Depth. Kurs rozwija umiejętności monitorowania środowisk chmurowych z wykorzystaniem narzędzi do detekcji zagrożeń, analizy zdarzeń oraz automatyzacji reakcji na incydenty. Uczestnicy zostaną przygotowani do stosowania standardów bezpieczeństwa, audytów oraz praktyk zapewniających ciągłość działania i zgodność z regulacjami prawnymi.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Wykład	Egzamin	I1P_W02	P6U_W
	–			I1P_W03	P6S_WG
	–			I1P_W06	P6S_WG_inż
	–			I1P_W07	
Zna podstawowe zasady i modele bezpieczeństwa stosowane w infrastrukturze i aplikacjach chmurowych, w tym modele Zero Trust i Defense in Depth.					
Rozumie mechanizmy zarządzania tożsamościami i dostępem, metody uwierzytelniania oraz polityki warunkowego dostępu stosowane w chmurze.					
Posiada wiedzę na temat głównych narzędzi i technologii do ochrony, monitorowania oraz analizy zagrożeń w środowiskach chmurowych.					

	– Zna wymagania i standardy prawne oraz regulacyjne w zakresie bezpieczeństwa danych i prywatności (m.in. PCI DSS, GDPR, ISO 27001). – Rozumie zasady tworzenia kopii zapasowych, strategii odtwarzania po awarii i zapewnienia ciągłości działania w środowiskach chmurowych. – Posiada wiedzę na temat architektury kontenerów oraz bezpieczeństwa kontenerów i aplikacji serverless. – Zna metody zabezpieczania infrastruktury sprzętowej i systemów plików wykorzystywanych w środowiskach chmurowych.				
umiejętności	– Potrafi skonfigurować mechanizmy zarządzania tożsamością, uwierzytelniania i autoryzacji w środowisku chmurowym. – Potrafi wdrożyć i zarządzać narzędziami bezpieczeństwa aplikacji i infrastruktury, w tym firewallami, systemami detekcji zagrożeń oraz zabezpieczeniami danych. – Potrafi wykonywać monitorowanie zasobów chmurowych, analizować logi i alerty oraz diagnozować incydenty bezpieczeństwa. – Potrafi zaplanować i wdrożyć polityki zabezpieczeń zgodne z obowiązującymi standardami i regulacjami (m.in. GDPR, PCI DSS, ISO 27001). – Potrafi realizować strategie backupu, odtwarzania po awarii oraz zapewniać ciągłość działania usług chmurowych. – Potrafi przygotować i zabezpieczyć środowiska kontenerowe, w tym konfigurować polityki bezpieczeństwa Docker i Kubernetes. – Potrafi integrować narzędzia monitoringu i automatyzacji do	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt lub lista ćwiczeń	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK; P6S_UU

	skutecznego zarządzania bezpieczeństwem chmury.				
kompetencji społecznych	- Potrafi efektywnie współpracować w zespołach zajmujących się bezpieczeństwem infrastruktury i aplikacji chmurowych. - Komunikuje się jasno z różnorodnymi interesariuszami, tłumacząc złożone kwestie techniczne w sposób zrozumiały. - Wykazuje odpowiedzialność etyczną, dbając o ochronę danych i przestrzeganie regulacji prawnych. - Aktywnie dąży do rozwoju swoich kompetencji i śledzi zmiany w obszarze cyberbezpieczeństwa chmury.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot „Bezpieczeństwo i monitoring infrastruktury oraz aplikacji chmurowych” obejmuje zagadnienia związane z ochroną danych, tożsamości oraz aplikacji w środowiskach chmurowych. Studenci zapoznają się z mechanizmami uwierzytelniania, autoryzacji, politykami zabezpieczeń oraz narzędziami monitoringu i analizy zagrożeń. Kurs kładzie nacisk na praktyczne aspekty bezpieczeństwa, takie jak wykrywanie i reagowanie na incydenty, zarządzanie ryzykiem oraz zgodność z aktualnymi regulacjami i standardami. Uczestnicy nauczą się również projektowania i wdrażania strategii zapewniających ciągłość działania i odporność systemów chmurowych.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Podstawy bezpieczeństwa tożsamości i dostępu w chmurze (Identity Providers, Zero Trust, Defense in Depth). 2. Mechanizmy uwierzytelniania i autoryzacji, w tym MFA i polityki warunkowego dostępu. 3. Zasady governance, compliance i zarządzania ryzykiem w kontekście identyfikacji i dostępu. 4. Bezpieczeństwo aplikacji chmurowych 5. Narzędzia ochrony przed atakami DDoS, zarządzanie zagrożeniami z wykorzystaniem różnych narzędzi 6. Monitoring i analiza zdarzeń bezpieczeństwa za pomocą narzędzi takich jak Azure Monitor, Wazuh, OpenVAS, Nmap. 7. Metody zabezpieczania sprzętu i danych: RAID, LVM, ZFS. 8. Przegląd technik wykrywania podatności i zarządzania nimi. 9. Standardy bezpieczeństwa i prywatności danych: PCI DSS, GDPR, ISO 27001. 10. Praktyczne aspekty zarządzania cyklem życia danych, archiwizacji i wyszukiwania. 11. Bezpieczeństwo kontenerów Docker, tworzenie obrazów, architektura i uruchamianie kontenerów. 12. Zarządzanie uprawnieniami w kontenerach (UID 0, rootless, privileges). 13. Zapewnienie ochrony infrastruktury chmurowej przez automatyzację i polityki. 14. Wprowadzenie do narzędzi monitoringu logów: Graylog, SNMP, Elastic Logs. 15. Realizacja praktycznych działań z zakresu wdrażania, monitorowania i analizowania incydentów. 16. Omówienie głównych zagrożeń bezpieczeństwa i najlepszych praktyk ich eliminowania.					
Treści kształcenia – laboratorium					

1. W ramach laboratorium będą realizowane przez studentów zadania przygotowane przez prowadzącego. Tematyka tych zadań będzie skupiała się m.in. na: 1. Tworzenie i zabezpieczanie maszyn wirtualnych z systemem Linux, z wyłączeniem logowania hasłem i wdrożeniem 2FA. 2. Instalacja i konfiguracja Wazuh do monitorowania aktywności użytkownika, wykrywania podatności CVE i śledzenia odwiedzanych stron. 3. Zbieranie i wizualizacja metryk systemowych Linux z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania (np. Prometheus + Grafana). 4. Instalacja oraz praktyczne wykorzystanie OpenVAS do skanowania podatności oraz bezpiecznego uwierzytelniania na hostach. 5. Implementacja kontroli dostępu z kluczami SSH oraz audyt połączeń. 6. Testowanie scenariuszy ataku i obrony (np. brute force, nieautoryzowany dostęp) oraz wdrażanie mechanizmów detekcji. 7. Konfiguracja zapory sieciowej i reguł filtrowania ruchu sieciowego na maszynach wirtualnych. 8. Analiza logów bezpieczeństwa przy użyciu Elastic Stack, Graylog lub alternatywnych narzędzi opensource. 9. Integracja maszyn wirtualnych z platformami do centralnego zarządzania bezpieczeństwem (np. SIEM). 10. Testy konfiguracji systemów plików z różnymi rodzajami macierzy RAID oraz technologiami LVM/ZFS. 11. Praktyczne wdrożenie alertów bezpieczeństwa i monitoringu incydentów. 12. Zarządzanie politykami uprawnień i ról w środowisku wielodostępnym. 13. Symulowanie awarii systemowych oraz ćwiczenie odtwarzania systemów z backupu. 14. Przeprowadzanie skanów bezpieczeństwa oraz raportowanie luk i podatności. 15. Wdrażanie praktyk zgodnych z wybranymi normami (GDPR, ISO 27001, PCI DSS). 16. Dokumentowanie procesów, analizy oraz formułowanie dobrych praktyk bezpieczeństwa w zespole.
Literatura podstawowa
Poulton Nigel, Docker Deep Dive Zero to Docker in a single book. Fifth edition, Packt Publishing, May 2025 Stoneman Elton, Learn Docker in a month of lunches. Second edition, Manning Publications, Sep 2025 Lapaz Raul, Learning Kubernetes Security, Packt Publishing, June 2025 Hoffman Andrew, Web application security, O'Reilly Media, Jan 2024 Magnusson Andrew, Practical Vulnerability Management, No Starch Press, Sep 2020
Literatura uzupełniająca
Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024 Kane Sean P, Docker Up & Running. Third Edition, O'Reilly Media, Apr 2023 Madapparambath Gineesh, McKendrick Russ, The Kubernetes Bible. Second edition, Packt Publishing, Nov 2024 Gkatzioras Emmanouil, A developer's essential guide to Docker Compose, Packt Publishing, Oct 2022
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium - wykonanie wybranych zadań udostępnianych przez prowadzącego, zgodnie z przygotowanymi instrukcjami. Każde zadanie jest oceniane według określonej punktacji przyznawanej za poprawność realizacji.

Suma zdobytych punktów z poszczególnych zadań sumuje się i wyraża procentowo względem możliwych do uzyskania punktów. Ostateczna ocena jest ustalana na podstawie procentowej wartości sumy punktów, przy czym:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,4	1,9	
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	1,9	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Realizacja zadań laboratoryjnych	18
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do egzaminu	14
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Realizacja zadań laboratoryjnych	30

	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Mgr Michał Pławsiuk			2025	

Nowatorski projekt indywidualny

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt indywidualny			S1-00-NPI-5 N1-00-NPI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi przy tworzeniu rozwiązań chmurowych/stron internetowych. Realizacja przez studentów własnego projektu informatycznego. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu rozwiązań chmurowych/stron internetowych. Pogłębienie wiedzy o architekturach chmurowych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna architekturę współczesnych rozwiązań chmurowych lub technologii webowych oraz ich ograniczenia i możliwości w kontekście projektów innowacyjnych. - Rozumie wzorce architektoniczne dla aplikacji rozproszonych. - Zna zasady projektowania systemów odpornych na awarie. - Ma wiedzę o integracji usług chmurowych/interfejsów API.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Potrafi zaprojektować i stworzyć zaawansowane rozwiązania informatyczne dobierając optymalne technologie, biblioteki, wzorce projektowe. - Potrafi stworzyć dokumentację projektu inżynierskiego. - Potrafi zidentyfikować realny problem lub potrzebę użytkownika i	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	przełożyć ją na wymagania funkcjonalne. - Umie wdrożyć rozwiązania wysokiej dostępności i autoskalowania oraz przetestować je pod kątem obciążenia i odporności.				
kompetencji społecznych	- Potrafi samodzielnie zarządzać projektem, wyznaczać cele, harmonogram i priorytety, a w razie potrzeby – konsultować się ze specjalistami. - Wykazuje odpowiedzialność za jakość, bezpieczeństwo i etyczny wymiar stworzonego rozwiązania. - Komunikuje efekty swojej pracy od prototypu po gotowy produkt w sposób zrozumiały.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot umożliwia studentom samodzielne zaprojektowanie i wdrożenie skalowalnej aplikacji w chmurze, od koncepcji po produkcję.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Ustalenie tematu i celu projektu, np. rozwiązanie wykorzystujące technologię chmurową, strona internetowa. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					
1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024 3. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022 Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024 5. Lapaz Raul, Learning Kubernetes Security, Packt Publishing, June 2025 6. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024					

Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca własna nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca własna nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt zespołowy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt zespołowy			S1-00-NPZ-6 N1-00-NPZ-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów chmurowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi przy tworzeniu rozwiązań chmurowych/stron internetowych. Realizacja przez studentów zespołowego projektu informatycznego. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu rozwiązań chmurowych/stron internetowych. Pogłębienie wiedzy o architekturach chmurowych. Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, umiejętności planowania, harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołu, pełnienia funkcji członka zespołu lub lidera. Rozwijanie umiejętności innowacyjnego podejścia do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu. Poznanie kluczowych etapów i metod zarządzania projektem oraz poznanie formalnych wytycznych i standardów obowiązujących przy przygotowywaniu pełnej dokumentacji projektowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Wiedza o wybranych środowiskach programistycznych wspierających pracę zespołową przy rozwoju projektów z zakresu rozwiązań chmurowych/stron internetowych. - Wiedza o projektowaniu zorientowanym na użytkownika i technikach pozyskiwania informacji o jego doświadczeniu. - Pogłębienie wiedzy z zakresu implementacji algorytmów, projektowania i pisania efektywnego, skalowalnego, testowalnego kodu. - Pogłębienie wiedzy z zakresu używania w projekcie lokalnych/ zdalnych baz danych.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż

umiejętności	- Zaplanować i zorganizować prace zespołu projektowego: podzielić role, ustalić kamienie milowe i harmonogram oraz monitorować postęp działań. - Wyszukać, skrytykować i wykorzystać literaturę branżową, artykuły naukowe i źródła internetowe do analizy problemu projektowego. - Zdefiniować wymagania funkcjonalne i нефункционалне, przygotować specyfikację techniczną systemu/strony internetowej oraz zaimplementować jej kluczowe moduły przy użyciu nowoczesnych narzędzi i bibliotek. - Przeprowadzić przegląd i ocenę jakości kodu, zastosować techniki profilowania i optymalizacji wydajności oraz usunąć wykryte błędy. - Opracować kompletną dokumentację techniczną i użytkową projektu zgodnie z przyjętymi standardami, a także przygotować profesjonalną prezentację wyników z użyciem specjalistycznej terminologii. - Zastosować wybraną metodę analityczną lub symulacyjną, zebrać dane, przeanalizować wyniki eksperymentów i wyciągnąć wnioski. - Współpracować i negocjować w zespole projektowym, skutecznie przekonywać do proponowanych rozwiązań oraz konstruktywnie uwzględniać sugestie członków zespołu. - Pogłębianie umiejętności pisania efektywnego, skalowalnego kodu.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Krytycznie oceniać własne kompetencje i aktywnie rozwijać się zawodowo, poszukując wsparcia ekspertów w razie potrzeby oraz dzielić się wiedzą i inspirować innych członków zespołu do nauki nowych technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

	- Elastycznie przyjmuje różne role i zakresy odpowiedzialności w zespole projektowym, akceptuje zadania współpracowników oraz efektywnie współdziała w wieloosobowych strukturach. - Planuje i nadzoruje realizację zadań zespołu, ustala harmonogramy i priorytety, pełni funkcję lidera projektu z przedsiębiorczym podejściem oraz dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej we wszystkich działaniach.				
Opis przedmiotu					
Przygotowanie słuchaczy do realizacji zespołowych projektów informatycznych. Student zespołowo realizuje innowacyjną stronę internetową/skalowalną aplikację w chmurze od pomysłu, przez projekt i implementację, aż po publikację w repozytorium.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podział na zespoły projektowe, wybranie liderów zespołów. Ustalenie tematu i celu projektu, np. rozwiązanie wykorzystujące technologię chmurową, strona internetowa. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					
1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Dąbrowski M., Wieczne opóźnienie. Zarządzanie projektami IT, Onepress 2021 3. Sutherland J.J., SCRUM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020 4. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024 5. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022 Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 2. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 3. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020 4. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024 5. Lapaz Raul, Learning Kubernetes Security, Packt Publishing, June 2025 6. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024					

Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Programowanie dla systemu Android

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie dla systemu Android			S1-00-ANDR-4 N1-00-ANDR-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw programowania aplikacji mobilnych w technologii natywnej Android. Poznanie kluczowych zagadnień dotyczących architektury aplikacji mobilnych na Androida oraz metod tworzenia i integrowania najczęściej spotykanych funkcji w takich aplikacjach. Nabycie praktycznych umiejętności potrzebnych do samodzielnego projektowania i programowania aplikacji mobilnych na platformę Android.					
Wymagania wstępne					
Znajomość programowania w dowolnym języku obiektowym					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Posiada wiedzę o podstawowych elementach i strukturze architektury aplikacji mobilnych tworzonej dla systemu Android. - Potrafi opisać, jak realizować typowe funkcjonalności w aplikacjach Androidowych — czyli jakie techniki i komponenty stosować, by wdrożyć standardowe rozwiązania.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- Umie praktycznie zaimplementować aplikację mobilną na Androida, realizując wybrane, typowe funkcje. - Postępuje się językiem programowania na urządzenia mobilne (Kotlin) w celu wykonania projektu aplikacji mobilnej	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Jest świadomy potrzeby ciągłego uczenia się, samodzielnie poszukuje nowych rozwiązań, adaptuje się do zmieniających się wymagań i inicjuje ulepszenia. - Uwzględnia perspektywę użytkownika końcowego, wykazuje empatię w procesie projektowania funkcji, dążąc do tworzenia użytecznych i akceptowalnych rozwiązań, które będą mogły być łatwo rozszerzalne przez ewentualnych członków zespołu programistycznego	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Podczas zajęć studenci uczą się, jak tworzyć aplikacje mobilne na platformę Android, pracy ze środowiskiem Android Studio oraz wdrażania aplikacji w symulatorze i urządzeniu fizycznym.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do systemu Android i Android SDK. Podstawy języka programowania Kotlin. Funkcje anonimowe, scope functions, kolekcje. Język programowania Kotlin – programowanie obiektowe: klasy, konstruktory, dziedziczenie, interfejsy. Język programowania Kotlin – programowanie funkcyjne, funkcje rozszerzające. Activity i Fragmenty, plik AndroidManifest.xml. Cykl życia aktywności. Layouty: pliki XML i Jetpack Compose. Jetpack Compose – podstawy, najpopularniejsze funkcje kompozycyjne, modifiers. System kontroli wersji Git w developmencie natywnych aplikacji mobilnych Android. Wzorzec architektoniczny MVVM. Nawigacja w natywnej aplikacji mobilnej Android. Responsywność aplikacji Android. Język programowania Kotlin- programowanie asynchroniczne, coroutines. Shared preferences i Data Store. Baza danych SQLite w aplikacji natywnej Android. Biblioteka Room. Mechanizm Intent. Przegląd usług Firebase oferowanych w kontekście natywnych aplikacji mobilnych Android (Firebase Authentication, Cloud Firestore, Firebase Storage, Firebase Cloud Messaging, Firebase Analytics). Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					

Wprowadzenie do zajęć. Instalacja oprogramowania. Wprowadzenie do systemu Android. Struktura, układ projektu. Pierwsza aplikacja Hello World. Korzystanie z emulatora oraz fizycznych urządzeń. Debugowanie aplikacji. Zaczącie tworzenia projektu zaliczeniowego. Tworzenia interfejsów użytkownika wg dostarczonych designów i wytycznych opisanych w instrukcji laboratoryjnej. Wykorzystanie systemu kontroli wersji Git w projekcie. Wykorzystanie wzorca architektonicznego MVVM w projekcie. Implementacja nawigacji w aplikacji mobilnej między ekranem logowania a rejestracji. Implementacja walidacji danych logowania. Wykorzystanie Data Store do zapisu faktu zalogowania użytkownika do aplikacji. Implementacja kolejnych ekranów aplikacji. Konfiguracja bazy danych SQLite w projekcie natywnej aplikacji mobilnej Android i implementacja operacji CRUD na tej bazie. Wykorzystanie Firebase Authentication do rejestracji i logowania użytkowników w aplikacji. Implementacja własnej wybranej przez studenta funkcjonalności w projekcie. Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu aplikacji i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Wangereka H., Mastering Kotlin for Android 14. Build powerful Android apps from scratch using Jetpack libraries and Jetpack Compose, Packt Publishing 2024 Kunneth T., Android UI Development with Jetpack Compose. Bring declarative and native UI to life quickly and easily on Android using Jetpack Compose and Kotlin – Second Edition, Packt Publishing 2023 Moskała M., Kotlin Essentials, Michał Moskała 2023 https://developer.android.com/courses/android-basics-compose/course Materiały dostarczone przez prowadzącego
Literatura uzupełniająca
Moskała M., Advanced Kotlin, Michał Moskała 2023 Moskała M., Functional Kotlin, Michał Moskała 2023 Moskała M., Kotlin Coroutines DEEP DIVE Second Edition, Michał Moskała 2023 Moskała M., Effective Kotlin BEST PRACTICES Second Edition, Michał Moskała 2023
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Drugi termin może zostać oceniony maksymalnie na ocenę 3.0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji mobilnej, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1 ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Wykonanie projektu	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Wykonanie projektu	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Programowanie aplikacji hybrydowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie aplikacji hybrydowych			S1-00-HYB-4 N1-00-HYB-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw programowania aplikacji mobilnych w technologiach hybrydowych.					
Wymagania wstępne					
Znajomość programowania w dowolnym języku obiektowym, wiedza z zakresu kursu Programowanie aplikacji mobilnych					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Potrafi wyjaśnić strukturę danych w aplikacji hybrydowej, sposoby przechowywanie i gromadzenia danych aplikacji hybrydowych w różnych środowiskach hybrydowych	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Potrafi zaprojektować aplikację i jej strukturę w języku Dart i technologii Flutter lub innej technologii hybrydowej (np. Kotlin MultiPlatform)				
	– Zna narzędzia do projektowania aplikacji hybrydowych i potrafi się nimi posłużyć w celu stworzenia aplikacji				
umiejętności	– Potrafi przy pomocy dokumentacji oraz wskazówek stworzyć aplikację mobilną w	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt, sprawozdanie z projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK

	środowisku Flutter i/lub Kotlin Multi Platform – Potrafi stworzyć założenia zaprojektować aplikację hybrydową według własnego pomysłu z zachowaniem zasad projektowania oraz bezpieczeństwa takich aplikacji – Potrafi tworzyć aplikacje hybrydowe na platformę Android oraz iOS oraz je wdrażać na fizycznych urządzeniach				P6S_UU
kompetencji społecznych	– Potrafi projektować i programować aplikacje mobilne i opisać ten proces – Samodzielnie podnosi swoje umiejętności w zakresie poznanego języka programowania	Dyskusja Projekt	Udział w dyskusji, Projekt	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot ma na celu rozwinięcie wiedzy i umiejętności programowania aplikacji hybrydowych, umożliwiających rozwój jednego kodu na wiele platform, takich jak Android i iOS. Studenci rozwiną wiedzę o takich technologiach jak Flutter, Kotlin Multiplatform, poznają komunikację z backendem poprzez API, oraz efektywnego zarządzania cyklem wydawniczym aplikacji w sklepach mobilnych. Poznają wzorce projektowe, które pomogą budować skalowalne i wydajne aplikacje, gotowe na dynamiczne potrzeby współczesnych użytkowników.

Treści kształcenia – wykład

Zalety Fluttera jako frameworku hybrydowego
 Wprowadzenie do Kotlin Multiplatform (KMP)
 Podstawy komunikacji z API . Metody HTTP (np. GET POST), Uwierzytelnianie i autoryzacja
 Klasyfikacja wzorców architektonicznych
 Wzorce architektoniczne na podstawie Flutter i KMP
 Przygotowanie aplikacji do wydania, budowanie aplikacji, klucze i certyfikaty
 Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Tworzenie zaawansowanej aplikacji we Flutter
 Struktura i tworzenie pierwszej aplikacji Kotlin Multiplatform
 Korzystanie z API, obsługa błędów i wyjątków
 Wzorce projektowe BLOC oraz MVVM w praktyce
 Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu aplikacji i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

Baranowski K., Flutter. Podstawy, Helion 2023
 Rose R., Flutter i Dart. Receptury. Tworzenie chmurowych aplikacji full stack, Helion 2024
 Bailey T., Biessek A., Flutter for Beginners. Cross-platform mobile development from Hello, World! to app release with Flutter 3.10+ and Dart 3.x - Third Edition, Packt Publishing 2023
 Nagy R., Simplyfying Application Development with Kotlin Multiplatform Mobile. Write robust native applications for iOS and Android, Packt Publishing 2022
<https://flutter.dev/learn>
<https://docs.flutter.dev/cookbook>
 Materiały dostarczone przez prowadzącego

Literatura uzupełniająca

Sande J., Dart Apprentice: Fundamentals, Kodeco 2022
 Sande J., Dart Apprentice: Beyond the Basics, Kodeco 2022
<https://docs.flutter.dev/codelabs>
 Eisenmann B., React Native. Tworzenie aplikacji mobilnych w języku JavaScript. Wydanie II . Helion 2018

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji mobilnej wraz ze sprawozdaniem z projektu, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących		o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2		1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1		1,5
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	13

	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	2
	Studiowanie literatury	2		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	27
	Przygotowanie do zajęć	9	Przygotowanie do kolokwium	6
	Studiowanie literatury	5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Paweł Prociów			2025	

Programowanie dla systemu iOS

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie dla systemu iOS			S1-00-IOS-5 N1-00-IOS-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw programowania aplikacji mobilnych dla systemu iOS. Poznanie struktury i komponentów aplikacji mobilnej, opanowanie narzędzi i środowiska pracy związanej z technologią Swift.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Posiada wiedzę o podstawowych elementach i strukturze architektury aplikacji mobilnych tworzonej dla systemu iOS. - Potrafi opisać, jak realizować typowe funkcjonalności w aplikacjach na system iOS— czyli jakie techniki i komponenty stosować, by wdrożyć standardowe rozwiązania.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Umie praktycznie zaimplementować aplikację mobilną na system iOS, realizując wybrane, typowe funkcje. - Postępuje się językiem programowania na urządzenia mobilne (Swift) w celu wykonania projektu aplikacji mobilnej	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	uwzględnieniem tematyki aplikacji mobilnych dla systemu iOS - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. Bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji mobilnej - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami tworzenia aplikacji mobilnych dla systemu iOS w technologii Swift, sposobami lokalnego przechowywania danych w aplikacji mobilnej oraz obsługą API.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do systemu iOS i iOS SDK. Podstawy języka Swift. Podstawy pracy w środowisku Apple Xcode. Praca z symulatorem urządzeń iPhone. Język Swift- programowanie obiektowe, programowanie funkcyjne. Tworzenie interfejsu użytkownika z wykorzystaniem SwiftUI. Layout i responsywność w SwiftUI. Nawigacja i architektura aplikacji. Programowanie asynchroniczne w Swift. Persistencja danych. Wykorzystanie Core Data w kontekście aplikacji na system iOS. Mechanizmy komunikacji między komponentami. Integracja z usługami zewnętrznymi. Publikacja aplikacji iOS w App Store. Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podczas zajęć studenci wykonują projekt aplikacji mobilnej. Wymagania dotyczące aplikacji są opisane w instrukcji laboratoryjnej i nawiązują do tematów omawianych na wykładzie.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Mathias M., Gallagher J., Programowanie w języku Swift. Big Nerd Ranch Guide, Helion 2017 Sahar A., iOS 18 Programming for Beginners. Learn iOS development with Swift 6, Xcode 16, and iOS 18- your path to App Store success- Ninth Edition, Packt Publishing 2024 Materiały dostarczone przez prowadzącego					
Literatura uzupełniająca					
Cehenar S., Swift Programming 2024 Guide for Beginners: Master Swift From Beginner to Pro - Coding iOS Apps and Beyond, 2024					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji mobilnej, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7

	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Kamil Kanclerz/mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Tworzenie interfejsów użytkownika

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Tworzenie interfejsów użytkownika			S1-00-TIU-6 N1-00-TIU-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
• Zrozumienie Użytkownika: Uczenie się, jak analizować potrzeby, oczekiwania i zachowania użytkowników, aby projektować intuicyjne i użyteczne interfejsy. • Teoria Projektowania: Poznananie podstawowych zasad projektowania, takich jak zasady użyteczności, estetyki, hierarchii informacji i dostępności, które wpływają na skuteczność interfejsów. • Tworzenie Prototypów: Nauka technik tworzenia prototypów interfejsów, zarówno papierowych, jak i cyfrowych, w celu testowania i iteracji pomysłów projektowych. • Wykorzystanie Narzędzi Projektowych: Opanowanie narzędzi i oprogramowania wykorzystywanego w projektowaniu interfejsów, takich jak Adobe XD, Sketch, Figma czy Webflow. • Testowanie i Optymalizacja: Nauka metod testowania interfejsów, analizowania wyników testów i wdrażania poprawek w celu optymalizacji doświadczeń użytkowników. • Zasady Responsywności: Zrozumienie jak projektować interfejsy, które działają dobrze na różnych urządzeniach i ekranach, w tym na komputerach, tabletach i smartfonach. • Integracja z Systemami i Technologiami: Nauka, jak projektować interfejsy, które dobrze współpracują z różnymi systemami, aplikacjami i technologiami.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	-	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	-				
	Studenci zdobędą wiedzę na temat zasad projektowania interfejsów użytkownika (UI), w tym tworzenia estetycznych, funkcjonalnych i intuicyjnych układów graficznych aplikacji oraz stron internetowych.				
	- Nauczą się stosowania zasad użyteczności (UX), pracy z narzędziami do projektowania interfejsów (np. Figma, Adobe XD), a także tworzenia				

	klikalnych prototypów i testowania projektów pod kątem dostępności i efektywności.				
umiejętności	- Projektowania interfejsów użytkownika (UI): tworzenia intuicyjnych i estetycznych układów graficznych aplikacji mobilnych i stron internetowych. - Tworzenia klikalnych prototypów: projektowania interaktywnych prototypów przy użyciu narzędzi takich jak Figma lub Adobe XD. - Testowania i optymalizacji projektów: przeprowadzania testów użyteczności i wprowadzania ulepszeń na podstawie feedbacku, aby interfejsy były bardziej funkcjonalne i przyjazne użytkownikom. - Dostosowywania projektów do różnych platform: optymalizacji interfejsów dla urządzeń mobilnych i desktopowych z zachowaniem spójności wizualnej i funkcjonalnej. - Pracy w zespołach projektowych: współpracy przy realizacji większych projektów interfejsów, uwzględniając feedback i iteracje.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki tworzenia interfejsów użytkownika - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. tworzenia interfejsów użytkownika - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					

Przedmiot koncentruje się na nauce projektowania nowoczesnych, funkcjonalnych i estetycznych interfejsów użytkownika (UI) dla aplikacji mobilnych oraz stron internetowych. Studenci poznają zasady użyteczności (UX), projektowania graficznego, oraz pracy z narzędziami do tworzenia interaktywnych prototypów. Przedmiot łączy teorię z praktyką, umożliwiając studentom projektowanie interfejsów dostosowanych do potrzeb użytkowników, testowanie ich użyteczności oraz optymalizację pod kątem różnych platform.

Treści kształcenia – wykład

1. **Wprowadzenie do projektowania interfejsów użytkownika (UI)**
Opis: Przegląd podstawowych pojęć związanych z UI, omówienie różnic między UI a UX oraz znaczenia intuicyjnego projektowania.
2. **Zasady użyteczności (UX) w projektowaniu interfejsów**
Opis: Wprowadzenie do zasad użyteczności, takich jak dostępność, nawigacja, minimalizm i responsywność. Omówienie, jak poprawnie prowadzić badania użytkowników.
3. **Typografia i kolory w UI**
Opis: Znaczenie typografii i teorii kolorów w projektowaniu interfejsów. Jak dobór odpowiednich czcionek i palet barw wpływa na czytelność i estetykę.
4. **Tworzenie prototypów interfejsów**
Opis: Wprowadzenie do narzędzi do projektowania interfejsów (Figma, Adobe XD). Omówienie procesów tworzenia klikalnych prototypów i ich roli w cyklu projektowym.
5. **Projektowanie interfejsów responsywnych**
Opis: Zasady dostosowywania interfejsów do różnych urządzeń (mobilne, tablet, desktop). Wprowadzenie do projektowania z użyciem systemów siatki.
6. **Testowanie użyteczności i analiza zachowań użytkowników**
Opis: Jak przeprowadzać testy użyteczności na prototypach interfejsów. Analiza wyników i wprowadzanie poprawek na podstawie feedbacku od użytkowników.
7. **Animacje i mikrointerakcje w UI**
Opis: Wprowadzenie do użycia animacji i mikrointerakcji w interfejsach użytkownika w celu poprawy doświadczeń użytkowników i zwiększenia atrakcyjności wizualnej.
8. **Trendy w projektowaniu interfejsów**
Opis: Przegląd aktualnych trendów w projektowaniu interfejsów, takich jak dark mode, design systemy, minimalizm, i personalizacja doświadczeń użytkowników.
9. **Projektowanie dostępnych interfejsów**
Opis: Zasady projektowania dostępnych interfejsów z myślą o osobach niepełnosprawnych. Omówienie norm WCAG (Web Content Accessibility Guidelines).
10. **Prezentacja projektów i case study**
Opis: Analiza przykładów rzeczywistych projektów interfejsów użytkownika. Omówienie najlepszych praktyk i wspólna ocena wybranych projektów.
11. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. **Wprowadzenie do projektowania interfejsów użytkownika (UI)**
Ćwiczenie: Analiza popularnych interfejsów użytkownika pod kątem intuicyjności i estetyki. Zidentyfikowanie dobrych i złych praktyk projektowych.
2. **Zasady użyteczności (UX) w projektowaniu interfejsów**
Ćwiczenie: Tworzenie mapy ścieżki użytkownika (user journey) dla wybranej aplikacji. Zaprojektowanie prostego szkicu interfejsu, uwzględniając nawigację i użyteczność.
3. **Typografia i kolory w UI**
Ćwiczenie: Projektowanie prostego interfejsu z zastosowaniem zasad typografii i kolorystyki.
Eksperymentowanie z doбором odpowiednich czcionek i palet barw.
4. **Tworzenie prototypów interfejsów**
Ćwiczenie: Przygotowanie klikalnego prototypu interfejsu w programie Figma lub Adobe XD. Zapoznanie się z narzędziami do tworzenia interaktywnych makiet.
5. **Projektowanie interfejsów responsywnych**
Ćwiczenie: Zaprojektowanie interfejsu strony internetowej w wersji desktopowej, a następnie dostosowanie go do wersji mobilnej z użyciem systemu siatki.
6. **Testowanie użyteczności i analiza zachowań użytkowników**
Ćwiczenie: Przeprowadzenie prostych testów użyteczności na wcześniej przygotowanych prototypach.
Zbieranie feedbacku i analiza wyników.
7. **Animacje i mikrointerakcje w UI**
Ćwiczenie: Dodanie animacji i mikrointerakcji do istniejącego projektu interfejsu w Figma lub Adobe XD.
Symulacja ich wpływu na doświadczenia użytkowników.
8. **Trendy w projektowaniu interfejsów**
Ćwiczenie: Projektowanie interfejsu zgodnego z aktualnymi trendami (np. dark mode). Przegląd istniejących projektów, które wprowadziły te trendy.
9. **Projektowanie dostępnych interfejsów**
Ćwiczenie: Audyt istniejącego projektu interfejsu pod kątem dostępności (WCAG). Wprowadzenie poprawek w celu zwiększenia dostępności dla osób niepełnosprawnych.
10. **Prezentacja projektów i case study**
Ćwiczenie: Prezentacja finalnych projektów interfejsów. Dyskusja na temat zastosowanych rozwiązań i ocena prac na podstawie kryteriów funkcjonalności, estetyki oraz dostępności.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

Badura C., UXUI: design zoptymalizowany: nie tylko dla designerów: manual book, Helion 2022
Ritter M., Winterbottom C., UX w projektowaniu witryn internetowych, Helion 2018
Marsh J., UX dla początkujących. Sto krótkich lekcji, Helion 2020
Levy J., Strategia UX. Techniki tworzenia innowacyjnych rozwiązań cyfrowych. Wydanie II, Helion 2021
Greever T., Projekt doskonały. Zadbaj o komunikację z klientem, wysoki poziom UX i zdrowy rozsądek. Wydanie II, Helion 2022

Literatura uzupełniająca

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – realizacja projektów zaliczających zgodnych z tematami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Róża Szczucka			2025	

Programowanie gier mobilnych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie gier mobilnych			S1-00-PGMOBIL-7 N1-00-PGMOBIL-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do: zdobycia wiedzy na temat specyfiki gier mobilnych oraz różnic w stosunku do gier komputerowych, poznania architektury gier mobilnych i zasad ich projektowania, opanowania podstaw programowania gier mobilnych z wykorzystaniem popularnych silników (np. Unity, Unreal Engine), zrozumienia znaczenia optymalizacji oraz efektywnego wykorzystania zasobów urządzeń mobilnych, zdobycia praktycznych umiejętności tworzenia gier mobilnych z elementami fizyki, sieci, VR i AR, przygotowania do samodzielnego projektowania i implementacji gier na platformy mobilne.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna architekturę gier mobilnych i zasady projektowania tego typu aplikacji, – rozumie różnice między grami mobilnymi a komputerowymi, – zna metody implementacji fizyki, interakcji oraz obsługi zasobów w grach, – rozumie podstawy VR i AR w kontekście gier mobilnych, – zna techniki optymalizacji gier na urządzenia mobilne.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– potrafi zaprojektować i zaimplementować prostą grę mobilną, – umie wykorzystać zasoby multimedialne i systemowe	Projekt Ćwiczenia praktyczne	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6U_UO P6S_UK P6S_UU

	urządzenia mobilnego (grafika, dźwięk, sensory), – potrafi połączyć grę z zasobami sieciowymi (API, multiplayer), – stosuje podstawowe zasady fizyki w grach mobilnych, – potrafi wdrożyć elementy VR/AR do gry mobilnej, – optymalizuje działanie gry pod kątem wydajności i zużycia zasobów.				
kompetencji społecznych	– potrafi pracować zespołowo nad projektem gry, – rozumie znaczenie innowacji i kreatywności w projektowaniu gier, – ma świadomość konieczności testowania i iteracyjnego doskonalenia produktu, – jest przygotowany do samodzielnego uczenia się nowych technologii związanych z rozwojem gier	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w świat gier mobilnych, omawiając ich architekturę, specyfikę oraz różnice w stosunku do gier komputerowych. Studenci zdobywają wiedzę na temat wykorzystania silników gier, implementacji fizyki i zasobów, a także uczą się łączenia gier z usługami sieciowymi. Ważną częścią kursu są zagadnienia VR i AR w grach mobilnych oraz metody optymalizacji wydajności. W ramach laboratoriów studenci realizują własne projekty gier, rozwijając umiejętności praktyczne i kreatywne.

Treści kształcenia – wykład

1. Wprowadzenie do programowania gier mobilnych.
2. Architektura gier mobilnych i porównanie z grami komputerowymi.
3. Platformy mobilne – Android, iOS, cross-platform (Unity, Unreal Engine).
4. Modele interakcji w grach mobilnych (dotyk, akcelerometr, żyroskop).
5. Fizyczne aspekty gier – silniki fizyki, kolizje, grawitacja, dynamika ruchu.
6. Wykorzystanie zasobów w grach (grafika 2D/3D, dźwięk, multimedia, pamięć).
7. Połączenie gier mobilnych z zasobami sieciowymi (API, multiplayer, chmura).
8. VR i AR w grach mobilnych – możliwości, ograniczenia, przykłady zastosowań.
9. Optymalizacja gier mobilnych – pamięć, zużycie energii, wydajność grafiki.
10. Kierunki rozwoju i trendy w programowaniu gier mobilnych.
11. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Środowiska i narzędzia do tworzenia gier mobilnych (Unity, Unreal Engine, SDK).
2. Tworzenie podstawowej gry mobilnej 2D.
3. Dodawanie elementów fizyki – kolizje, grawitacja, ruch obiektów.
4. Obsługa zasobów: grafika, dźwięk, animacje.
5. Integracja gry z API sieciowym i wdrożenie prostego trybu multiplayer.
6. Implementacja VR w aplikacjach mobilnych.
7. Implementacja AR z wykorzystaniem ARKit/ARCore.
8. Optymalizacja gry mobilnej pod kątem wydajności i baterii.
9. Projekt zespołowy – stworzenie prostej gry mobilnej z elementami sieciowymi lub AR/VR.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa				
1. Gregory J., Game Engine Architecture , A K Peters/CRC Press, 2018. 2. Firtman M., Programming the Mobile Web , O'Reilly, 2010. 3. Haefner J., Mobile Game Development with Unity , Packt Publishing, 2020. 4. Rogers S., Level Up! The Guide to Great Video Game Design , Wiley, 2014.				
Literatura uzupełniająca				
1. Unity Technologies – oficjalna dokumentacja i tutoriale (Unity Docs). 2. Unreal Engine – dokumentacja i przykłady projektów. 3. Rollings A., Morris D., Game Architecture and Design , New Riders, 2004. 4. Millington I., Funge J., Artificial Intelligence for Games , CRC Press, 2016. 5. Wenderlich R. (red.), iOS & Android Game Development Tutorials , raywenderlich.com.				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Laboratorium - wykonanie projektu z wykorzystaniem technologii omawianych w ramach wykładów.				
Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Praca nad projektem	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	28	Praca nad projektem	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Krzysztof Bożek			2025	

Programowanie Front-end

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie Front-end			S1-00-PFEND-5 N1-00-PFEND-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celami przedmiotu są: • pogłębienie wiedzy nt. tworzenia stron internetowych i aplikacji webowych z użyciem HTML, CSS, JavaScript, • poznanie narzędzi do zarządzania i budowania aplikacji webowych (NPM, Vite.js), • poznanie nowoczesnych narzędzi służących do tworzenia aplikacji webowych – React, • poznanie budowy biblioteki React, • poznanie koncepcji testów jednostkowych i <i>end-to-end</i> w oparciu o biblioteki Jest i Cypress, • poznanie technologii REST API i sposób korzystania z niej, • praktyczne wykorzystanie JavaScript, React i REST API poprzez stworzenie aplikacji podczas zajęć laboratoryjnych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna podstawowe narzędzia i dobre praktyki wykorzystywane przy tworzeniu oprogramowania webowego. - Zna koncepcję projektowania i tworzenia aplikacji webowej w oparciu o bibliotekę React.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inżP6 S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Korzysta ze zintegrowanego środowiska programistycznego (<i>IDE</i>) - Tworzy aplikacje webowe w oparciu o język JavaScript, bibliotekę React i <i>package manager</i> NPM.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inżP6 S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Wdraża testy aplikacji – jednostkowe, <i>end-to-end</i> .				
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki technologii aplikacji webowych - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji webowej. - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z koncepcją tworzenia stron internetowych oraz aplikacji webowych, poznają podstawowe narzędzia (HTML/CSS/JavaScript/NPM) oraz bibliotekę React. W ramach zajęć praktycznych tworzą aplikację wykorzystując poznane narzędzia.					
Treści kształcenia – wykład					

Zapoznanie z celami kursu oraz zasadami zaliczenia.

Wprowadzenie do technologii webowych.

Zaawansowany HTML i CSS.

Język programowania JavaScript:

- historia, zasady działania, budowa,
- składnia,
- programowanie funkcyjne,
- asynchroniczność, *web workers*,
- wprowadzenie do prototypów, klasy, dziedziczenie
- wprowadzenie do języka TypeScript

Narzędzie NPM:

- *package manager* - wyjaśnienie koncepcji,
- przedstawienie NPM jako narzędzia do zarządzania projektem.

Biblioteka React:

- zasada działania - DOM a Virtual DOM,
- składnia,
- podstawowe koncepcje – stan aplikacji, *components, hooks, context*.

Narzędzia dla deweloperów dostępne w przeglądarce.

Inne przydatne biblioteki i narzędzia np. ESLint, Prettier, Redux, Axios, Tailwind CSS.

Podstawy tworzenia UI użytkownika.

Design systems.

Wprowadzenie do testów jednostkowych i *end-to-end*:

- koncepcja,
- wprowadzenie do biblioteki Jest (testy jednostkowe),
- wprowadzenie do biblioteki Cypress (testy *end-to-end*).

Wprowadzenie do REST API:

- koncepcja,
- format danych JSON,
- przykłady i praktyczne sposoby użycia.

Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Zapoznanie z celem laboratorium oraz zasadami zaliczenia.

Przygotowanie do zajęć - konfiguracja IDE, stworzenie projektu, instalacja niezbędnych bibliotek i narzędzi.

Wprowadzenie do języka programowania JavaScript.

Wprowadzenie do biblioteki React.

Korzystanie z dokumentacji.

Wprowadzenie do innych bibliotek przydatnych podczas tworzenia aplikacji webowej.

Tworzenie aplikacji w oparciu o projekt interfejsu użytkownika.

Responsywność aplikacji, optymalizacja.

Integracja aplikacji z REST API.

Zarządzanie stanem aplikacji.

Testowanie kodu – testy jednostkowe i *end-to-end*.

Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu aplikacji i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

Sochacki T., JavaScript: interaktywne aplikacje webowe, Helion 2020
 Chinnathambi K., JavaScript: przewodnik dla absolutnie początkujących, Helion 2017
 Sveki sL., JavaScript od pierwszej linii kodu: błyskawiczna nauka pisania gier, stron WWW i aplikacji internetowych, Helion 2023
 Ballard P., Szybki kurs JavaScript: wprowadzenie do języka w 24 godziny, Helion 2016
 Stefanov S., React w działaniu: tworzenie aplikacji internetowych, Helion 2017
 Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017
 MDN Web Docs - <https://developer.mozilla.org/en-US/>
 Dokumentacja biblioteki React - <https://react.dev/>
 Dokumentacja NPM - <https://www.npmjs.com/>

Literatura uzupełniająca

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium

Projekt aplikacji webowej stworzonej w oparciu o bibliotekę React. Projekt zostanie oceniony na ostatnich zajęciach w oparciu o treści kształcenia dla ćwiczeń oraz zgodność z dobrymi praktykami tworzenia oprogramowania.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Jakub Gogola			2025	

Programowanie Back-end

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie Back-end			S1-00-PBEND-6 N1-00-PBEND-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem jest nabycie umiejętności projektowania i programowania aplikacji serwerowych z wykorzystaniem technologii framework’a wspierającego REST API wraz z narzędziem ORM oraz poznanie dobrych praktyk oraz wzorców stosowanych przy projektowaniu systemów backendowych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zapoznanie się z rodzajami środowisk do tworzenia aplikacji serwerowych (Back-end) - Poznanie koncepcji projektowania aplikacji serwerowych (Back-end)	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Korzysta ze środowiska programistycznego wspierającego tworzenie aplikacji serwerowych (Back-end)	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					

Przedmiot pozwala na uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności niezbędnych w procesie projektowania i implementowania aplikacji serwerowych (Back-end)
Treści kształcenia – wykład
1. Wprowadzenie do technologii REST API. 2. Zapoznanie z wybranym framework’iem REST API. 3. Baza danych, narzędzie ORM. 4. Uwierzytelnienie i autoryzacja; zarządzani uprawnieniami. 5. Omówienie wybranych wzorców projektowania systemów serwerowych. 6. Mikroserwisy i komunikacja pomiędzy nimi. 7. Aplikacje serwerowe a infrastruktura.
Treści kształcenia – laboratorium
1. Wprowadzenie aplikacji wykorzystujących REST API. 2. Wprowadzenie do narzędzie ORM. 3. Wprowadzenie do narzędzi do zarządzania uprawnieniami, uwierzytelnienia i autoryzacji. 4. Praktyczne wykorzystanie wzorców projektowania aplikacji serwerowych. 5. Wprowadzenie i realizacja projektu zaliczeniowego opartego o poznane treści.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. <i>Dokumentacja techniczna narzędzi prezentowanych podczas kursu</i> 2. B. Lubnovic – Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie 3. E. Evans, Domain-Driven Design – Zapanuj and złożonym systemem informatycznym 4. C. Buenosvinos, Ch. Soronellas, K. Akbary - CQRS by Example. Master CQRS: Build Efficient and Scalable Systems with Real-World Examples
Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład

Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium

Listy zadań oraz projekt zaliczeniowy serwisu wykorzystującego technologie i wzorce poznane na wykładzie (REST API, ORM, wzorce). Projekt końcowy zostanie oceniony na ostatnich zajęciach w oparciu o treści kształcenia dla laboratorium oraz zgodność z dobrymi praktykami tworzenia oprogramowania.

Ocena końcowa z kursu

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie list zadań, wykonanie projektu	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie list zadań, wykonanie projektu	26
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Jakub Gogola	2025

Architektura i komunikacja między systemami i bazami danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Architektura i komunikacja między systemami i bazami			S1-00-AIKMS-6 N1-00-AIKMS-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest wyposażenie studentów w wiedzę oraz umiejętności dotyczące: zasad działania i projektowania architektury systemów informatycznych oraz komunikacji między nimi, wykorzystania protokołu HTTP oraz architektury sieciowej w budowie usług i interfejsów, tworzenia i integracji aplikacji opartych na RESTful Web Services i mikrouslugach, implementacji mechanizmów autoryzacji i uwierzytelniania w oparciu o framework OAuth 2.0, wykorzystania formatu JSON, technik data binding i Web API w integracji danych i komunikacji, projektowania interfejsów sieciowych i stosowania nowoczesnych wzorców integracyjnych w systemach rozproszonych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna i rozumie zasady działania architektury sieci i protokołu HTTP,	Wykład	Egzamin	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
	– zna mechanizmy komunikacji między systemami z użyciem REST i mikrouslug,				
	– rozumie znaczenie standardów wymiany danych (JSON, Web API, Data Binding),				
	– zna zasady działania protokołów autoryzacji i uwierzytelniania (OAuth 2).				
umiejętności	– potrafi zaprojektować i zaimplementować prostą usługę RESTful,	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	– umie wykorzystać JSON oraz mechanizmy data binding do wymiany informacji, – potrafi zastosować OAuth 2.0 w kontekście integracji aplikacji, – umie zaprojektować interfejs sieciowy zgodny z wymaganiami współczesnych systemów.				
kompetencji społecznych	– potrafi pracować zespołowo przy projektach integracyjnych, – ma świadomość znaczenia bezpieczeństwa i interoperacyjności w komunikacji systemów, – rozumie rolę standardów w procesie projektowania złożonych architektur systemowych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w zagadnienia związane z architekturą systemów informatycznych oraz komunikacją między nimi, w szczególności w kontekście systemów rozproszonych, mikroustług i usług sieciowych. Omawiane są mechanizmy wymiany danych (HTTP, JSON, Web API), zasady projektowania interfejsów i usług RESTful, integracja systemów przy pomocy mikroustług, a także kwestie związane z bezpieczeństwem i autoryzacją z użyciem OAuth 2. Przedmiot ma charakter praktyczny – studenci realizują laboratoria obejmujące projektowanie i implementację usług sieciowych oraz integrację aplikacji.

Treści kształcenia – wykład

1. Wprowadzenie do architektury systemów i komunikacji między nimi.
2. Model OSI i TCP/IP – podstawy komunikacji sieciowej.
3. Protokół HTTP i jego rola w komunikacji systemów.
4. Format danych JSON – struktura, zalety, sposoby parsowania i walidacji.
5. Data Binding i integracja danych w aplikacjach.
6. Web API – definicje, standardy, projektowanie i dokumentacja (np. OpenAPI).
7. RESTful Web Services – zasady, metody, dobre praktyki projektowe.
8. Mikroustługi – idea, zalety, problemy integracyjne, orkiestracja i komunikacja.
9. OAuth 2.0 – zasady działania, typy grantów, scenariusze użycia.
10. Projektowanie interfejsów sieciowych i integracyjnych.
11. Bezpieczeństwo komunikacji między systemami (uwierzytelnianie, autoryzacja, szyfrowanie).
12. Przykłady zastosowań i trendy rozwojowe w architekturze systemów i integracji.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Tworzenie i testowanie prostych usług RESTful.
2. Praktyczne wykorzystanie JSON i narzędzi do serializacji/deserializacji danych.
3. Ćwiczenia z Data Binding w wybranym środowisku programistycznym (np. Java, .NET, Python).
4. Projektowanie i implementacja interfejsów Web API.
5. Wdrożenie mikroustług i ich komunikacja poprzez REST.
6. Zabezpieczanie usług przy użyciu OAuth 2.0.
7. Projekt zespołowy – zaprojektowanie i implementacja systemu integrującego wiele usług i interfejsów (API Gateway, mikroustługi, autoryzacja).

Treści kształcenia – Wybierz element				
Literatura podstawowa				
1. Fielding R., Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures, University of California, 2000 (praca źródłowa dot. REST). 2. Richardson L., Ruby S., RESTful Web Services, O'Reilly, 2007. 3. Newman S., Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems, O'Reilly, 2015. 4. Hardt D., The OAuth 2.0 Authorization Framework, IETF RFC 6749.				
Literatura uzupełniająca				
1. Fowler M., Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley, 2002. 2. Hohpe G., Woolf B., Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions, Addison-Wesley, 2003. 3. Massé M., REST API Design Rulebook, O'Reilly, 2011. 4. Taibi D., Lenarduzzi V., Pahl C., Processes, Motivations, and Issues for Migrating to Microservices Architectures, IEEE Cloud Computing, 2017. 5. Internet Engineering Task Force (IETF) – aktualne RFC dot. HTTP, JSON, OAuth 2.0.				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium - ocena na podstawie wykonanych list zadań i projektu zaliczeniowego. Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań, projektu	10
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do egzaminu	5
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Udział w zajęciach	20
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	13
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Sławomir Owczarzak/mgr inż. Krzysztof Bożek			2025	

Bezpieczeństwo aplikacji i systemów mobilnych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Bezpieczeństwo aplikacji i systemów mobilnych			S1-00-BASM-7 N1-00-BASM-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z kluczowymi aspektami bezpieczeństwa aplikacji i systemów mobilnych. Studenci nabędą wiedzę o zagrożeniach związanych z użytkowaniem urządzeń mobilnych oraz metodach ich minimalizacji. Zrozumieją mechanizmy kryptograficzne, sposoby bezpiecznej komunikacji oraz procesy autoryzacji i autentykacji. Nauczą się stosować narzędzia i techniki testowania bezpieczeństwa w praktyce. Uczestnicy rozwiną umiejętność analizy przypadków realnych ataków i wnioskowania o skutecznych metodach ochrony. Kurs przygotowuje studentów do świadomego projektowania i utrzymywania bezpiecznych rozwiązań mobilnych.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z przedmiotów: Programowanie dla systemu Android, Programowanie dla systemu iOS					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Student zna podstawowe zasady i standardy bezpieczeństwa aplikacji mobilnych.	Wykład	Egzamin	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Ma wiedzę na temat zagrożeń związanych z systemami operacyjnymi i aplikacjami mobilnymi.				
	– Rozumie rolę kryptografii, autoryzacji i autentykacji w ochronie danych i komunikacji.				
	– Zna narzędzia i metody analizy oraz testowania bezpieczeństwa aplikacji.				
umiejętności	– Potrafi zainstalować i skonfigurować narzędzia do analizy bezpieczeństwa aplikacji mobilnych.	Ćwiczenia praktyczne	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK

	– Umie przeprowadzić analizę statyczną i dynamiczną aplikacji oraz zidentyfikować potencjalne luki bezpieczeństwa. – Potrafi testować poprawność implementacji mechanizmów komunikacji, autoryzacji i autentykacji. – Wykonuje podstawowe testy penetracyjne aplikacji mobilnych i interpretuje ich wyniki.				P6S_UU
kompetencji społecznych	– Student jest świadomy odpowiedzialności związanej z bezpieczeństwem systemów i aplikacji mobilnych. – Rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy w obszarze bezpieczeństwa informatycznego. – Działa zgodnie z zasadami etyki zawodowej w obszarze bezpieczeństwa IT.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot obejmuje zagadnienia teoretyczne i praktyczne związane z bezpieczeństwem aplikacji mobilnych oraz systemów operacyjnych urządzeń przenośnych. Omawia podstawowe zasady bezpieczeństwa, metody ochrony danych i komunikacji, a także zagrożenia wynikające z nieprawidłowej implementacji mechanizmów bezpieczeństwa. Zajęcia laboratoryjne pozwalają studentom zdobyć doświadczenie w instalacji i konfiguracji narzędzi bezpieczeństwa, analizie aplikacji oraz wykonywaniu testów penetracyjnych. Przedmiot kładzie nacisk na połączenie wiedzy teoretycznej z praktyką zawodową.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do bezpieczeństwa aplikacji mobilnych. Podstawowe zasady bezpieczeństwa aplikacji mobilnych. Bezpieczeństwo systemu operacyjnego i urządzenia. Kryptografia w aplikacjach mobilnych. Bezpieczeństwo komunikacji. Autoryzacja i autentykacja. Bezpieczeństwo aplikacji webowych i interfejsów API. Jakość kodu w aplikacjach mobilnych. Testowanie bezpieczeństwa aplikacji mobilnych. Przykłady realnych ataków i analiza przypadków. Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych – kierunki rozwoju, zagrożenia w przyszłości.					
Treści kształcenia – laboratorium					

Instalacja i konfiguracja narzędzi bezpieczeństwa. Analiza statyczna aplikacji. Analiza dynamiczna aplikacji. Testowanie bezpieczeństwa komunikacji. Implementacja bezpiecznej komunikacji. Testowanie autoryzacji i autentykacji. Testy penetracyjne aplikacji mobilnych.			
Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
Holguera C., Schleier S., Mueller B., Willemsen J., Mobile Application Security Testing Guide, The OWASP Foundation 2023 Holguera C., Schleier S., Mueller B., Willemsen J., Beckers J., Mobile Application Security Verification Standard, The OWASP Foundation 2024 https://source.android.com/docs/security https://developer.apple.com/documentation/security			
Literatura uzupełniająca			
Chell D., Erasmus T., Colley S., Whitehouse O., Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych. Podręcznik hakera, Helion 2017			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium– studenci cyklicznie oddają sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, które następnie są oceniane. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie ocen uzyskanych ze sprawozdań. Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	4	2,4	1,9
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	1,9
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	100 godzin		

na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	18
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do egzaminu	14
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga/mgr inż. Rafał Rejek			2025	

Testowanie stron i aplikacji mobilnych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Testowanie stron i aplikacji mobilnych			S1-00-TSIA-7 N1-00-TSIA-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesem testowania oprogramowania desktopowego oraz mobilnego.					
Wymagania wstępne					
Wiedza z zakresów przedmiotów: Programowanie w języku Python, Programowanie obiektowe					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Wyjaśnia zasady testowania oprogramowania. - Potrafi zdefiniować krytyczne elementy aplikacji, które należy poddać testom. - Zna, potrafi dobrać i posługiwać się narzędziami niezbędnymi do testowania - Opisuje standardy testowania oprogramowania.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi testować oprogramowanie w wybranych narzędziach testerskich. - Potrafi przygotować scenariusze testów oraz dokumentację testową, zarządzać procesem testowania. - Potrafi tworzyć i wykonywać testy manualne oraz automatyczne. - Potrafi testować aplikacje desktopowe, mobilne i api serwerowe	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązania list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Potrafi projektować i programować testy aplikacji. - Samodzielnie podnosi swoje umiejętności w zakresie testowania oprogramowania. - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go - Potrafi pracować w zespole z innymi programistami	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Podczas zajęć studenci nauczą się testowania aplikacji desktopowych, mobilnych oraz api serwerowych w wybranych narzędziach. Nauczą się, jak zarządzać procesem testowania i pisać dokumentację testowe.					
Treści kształcenia – wykład					
Omówienie uzasadnienia biznesowego do przeprowadzania testów Proces tworzenia oprogramowania. Cykl życia oprogramowania. Prezentacja wybranych frameworków do testów jednostkowych. Narzędzia do testowania aplikacji mobilnych. Podstawy Rest API Narzędzia do testowania api serwera Systemu automatycznego budowania i testowania					
Treści kształcenia – laboratorium					
Pisanie testy jednostkowe z wykorzystaniem wybranych frameworków. TDD Przeprowadzanie testów manualnych. Automatyzacja testowania. Dokumentowanie i utrzymywanie procesu testowania. Testy bezpieczeństwa oraz wydajności. Praca w parach: programista - tester					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
- Pawlak R., Testowanie oprogramowania. Podręcznik dla początkujących, Helion 2014 - Zmitrowicz K. Roman A., Testowanie oprogramowania w praktyce. Studium przypadków, Helion 2018 - Christopher Cowell, Nicholas Lotz, Chris Timberlake, Automatyzacja metodyki DevOps za pomocą potoków CI/CD GitLaba. Buduj efektywne potoki CI/CD do weryfikacji, zabezpieczenia i wdrażania kodu, korzystając z rzeczywistych przykładów - Dave Westerveld, Testowanie i rozwój API w Postmanie. Łatwe tworzenie, testowanie, debugowanie i zarządzanie API. - Confidence Staveley, Christopher Romeo, Bezpieczeństwo API w praktyce. Strategie ofensywno-defensywne, testy penetracyjne i bezpieczna implementacja interfejsów API - Alan Mellor, Podejście TDD w Javie. Testowanie, SOLID i architektura heksagonalna jako fundamenty wysokiej jakości - Andy Hunt, Dave Thomas, JUnit. Pragmatyczne testy jednostkowe w Javie					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład: kolokwium w formie pisemnej. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: obecność i aktywny udział w zajęciach, dopuszczalna jest jedna nieobecność. Należy ustalić z prowadzącym formę zaliczenia materiału przerabianego na zajęciach, które student opuścił, uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań dotyczących zadań realizowanych podczas zajęć (karty pracy). W ramach zaliczenia przedmiotu może być zalecone dodatkowe wykonanie projektu (praca w grupach). Ocenę mogą podnieść wykonywane case study, aktywność na zajęciach, zadania cząstkowe.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Rozwiązywanie zadań	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Rozwiązywanie zadań	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Dr inż. Sławomir Owczarzak			2025	

Nowatorski projekt indywidualny

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt indywidualny			S1-00-NPI-5 N1-00-NPI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi przy tworzeniu aplikacji mobilnych/stron internetowych. Realizacja przez studentów własnego projektu informatycznego. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu aplikacji mobilnych/stron internetowych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna architekturę współczesnych platform mobilnych (Android, iOS, cross-platform) lub technologii webowych oraz ich ograniczenia i możliwości w kontekście projektów innowacyjnych. - Rozumie zasady projektowania zorientowanego na użytkownika (UX/UI) oraz dostępności we współczesnych aplikacjach/stronach. - Zna zaawansowane wzorce projektowe oraz narzędzia testowania aplikacji mobilnych. - Ma wiedzę o integracji usług chmurowych/interfejsów API.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Potrafi zaprojektować i stworzyć zaawansowane rozwiązania informatyczne dobierając optymalne technologie, biblioteki, wzorce projektowe.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Potrafi stworzyć dokumentację projektu inżynierskiego. - Potrafi zidentyfikować realny problem lub potrzebę użytkownika i przełożyć ją na wymagania funkcjonalne. - Potrafi przeprowadzić ewaluację użyteczności, analitykę zachowań użytkowników i iteracyjnie usprawnić produkt w oparciu o dane.				
kompetencji społecznych	- Potrafi samodzielnie zarządzać projektem, wyznaczać cele, harmonogram i priorytety, a w razie potrzeby – konsultować się ze specjalistami. - Wykazuje odpowiedzialność za jakość, bezpieczeństwo i etyczny wymiar stworzonego rozwiązania. - Komunikuje efekty swojej pracy od prototypu po gotowy produkt w sposób zrozumiały.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przygotowanie słuchaczy do realizacji własnych projektów informatycznych. Każdy student samodzielnie realizuje innowacyjną aplikację/stronę internetową od pomysłu, przez projekt UX/UI i implementację, aż po publikację w repozytorium lub sklepie.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Ustalenie tematu i celu projektu, np. aplikacja mobilna w technologii natywnej lub hybrydowej, strona internetowa. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024 3. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022 Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Baranowski K., Flutter. Podstawy, Helion 2023 2. Rose R., Flutter i Dart. Receptury. Tworzenie chmurowych aplikacji full stack, Helion 2024 3. Moskała M., Advanced Kotlin, Michał Moskała 2024 4. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 5. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 6. Holguera C., Schleier S., Mueller B., Willemsen J., Beckers J., Mobile Application Security Verification Standard, The OWASP Foundation 2024 7. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020				
Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca własna nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		

	Praca własna nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt zespołowy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt zespołowy			S1-00-NPZ-6 N1-00-NPZ-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier aplikacji i systemów mobilnych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi przy tworzeniu aplikacji mobilnych/stron internetowych. Realizacja przez studentów zespołowego projektu informatycznego. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu aplikacji mobilnych/stron internetowych. Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, umiejętności planowania, harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołu, pełnienia funkcji członka zespołu lub lidera. Rozwijanie umiejętności innowacyjnego podejścia do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu. Poznanie kluczowych etapów i metod zarządzania projektem oraz poznanie formalnych wytycznych i standardów obowiązujących przy przygotowywaniu pełnej dokumentacji projektowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Wiedza o wybranych środowiskach programistycznych wspierających pracę zespołową przy rozwoju projektów z zakresu aplikacji mobilnych/stron internetowych.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
	- Wiedza o projektowaniu zorientowanym na użytkownika i technikach pozyskiwania informacji o jego doświadczeniu.				
	- Pogłębianie wiedzy z zakresu implementacji algorytmów, projektowania i pisania efektywnego, skalowalnego, testowalnego kodu.				
	- Pogłębianie wiedzy z zakresu używania w projekcie lokalnych/ zdalnych baz danych.				

umiejętności	- Zaplanować i zorganizować prace zespołu projektowego: podzielić role, ustalić kamienie milowe i harmonogram oraz monitorować postęp działań. - Wyszukać, skrytykować i wykorzystać literaturę branżową, artykuły naukowe i źródła internetowe do analizy problemu projektowego. - Zdefiniować wymagania funkcjonalne i нефункционалне, przygotować specyfikację techniczną aplikacji mobilnej lub systemu oraz zaimplementować jej kluczowe moduły przy użyciu nowoczesnych narzędzi i bibliotek. - Przeprowadzić przegląd i ocenę jakości kodu, zastosować techniki profilowania i optymalizacji wydajności oraz usunąć wykryte błędy. - Opracować kompletną dokumentację techniczną i użytkową projektu zgodnie z przyjętymi standardami, a także przygotować profesjonalną prezentację wyników z użyciem specjalistycznej terminologii. - Zastosować wybraną metodę analityczną lub symulacyjną, zebrać dane, przeanalizować wyniki eksperymentów i wyciągnąć wnioski. - Współpracować i negocjować w zespole projektowym, skutecznie przekonywać do proponowanych rozwiązań oraz konstruktywnie uwzględniać sugestie członków zespołu. - Pogłębianie umiejętności pisania efektywnego, skalowalnego kodu.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Krytycznie oceniać własne kompetencje i aktywnie rozwijać się zawodowo, poszukując wsparcia ekspertów w razie potrzeby oraz dzielić się wiedzą i inspirować innych członków zespołu do nauki nowych technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

	- Elastycznie przyjmuje różne role i zakresy odpowiedzialności w zespole projektowym, akceptuje zadania współpracowników oraz efektywnie współdziała w wieloosobowych strukturach. - Planuje i nadzoruje realizację zadań zespołu, ustala harmonogramy i priorytety, pełni funkcję lidera projektu z przedsiębiorczym podejściem oraz dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej we wszystkich działaniach.				
Opis przedmiotu					
Przygotowanie słuchaczy do realizacji zespołowych projektów informatycznych. Student zespołowo realizuje innowacyjną aplikację/stronę internetową od pomysłu, przez projekt UX/UI i implementację, aż po publikację w repozytorium lub sklepie.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podział na zespoły projektowe, wybranie liderów zespołów. Ustalenie tematu i celu projektu, np. aplikacja mobilna w technologii natywnej lub hybrydowej, strona internetowa. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					
1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Dąbrowski M., Wieczne opóźnienie. Zarządzanie projektami IT, Onepress 2021 3. Sutherland J.J., SCRUM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020 4. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024 5. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022 Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Baranowski K., Flutter. Podstawy, Helion 2023 2. Rose R., Flutter i Dart. Receptury. Tworzenie chmurowych aplikacji full stack, Helion 2024 3. Moskała M., Advanced Kotlin, Michał Moskała 2024 4. Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017 5. B. Lubnovic , Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie, Helion 2024 6. Holguera C., Schleier S., Mueller B., Willemsen J., Beckers J., Mobile Application Security Verification Standard, The OWASP Foundation 2024 7. Sommerville I., Inżynieria oprogramowania, PWN 2020					

Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Architektura i języki programowania gier komputerowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Architektura i języki programowania gier komputerowych			S1-00-AIJPG-4 N1-00-AIJPG-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
1. Zrozumienie architektury silników gier (pętla gry, ECS, pipeline renderingu, I/O, sieć). 2. Poznanie języków i ekosystemów używanych w gamedevie (C++, C#, języki skryptowe – Lua/Python/Blueprints/shadery GLSL/HLSL). 3. Nabycie umiejętności projektowania i implementacji modułów gry (wejście, grafika, fizyka, AI, audio, sieć) z naciskiem na wydajność i pamięć. 4. Opanowanie wzorców architektonicznych i praktyk inżynierskich (testy, profilowanie, asset pipeline, CI/CD). 5. Poznanie technik wielowątkowych i data-oriented design (DOD) oraz ich zastosowań w grach. 6. Integracja wiedzy w mini-projekcie (prototyp gry lub modułu silnika).					
Wymagania wstępne					
1. Podstawy programowania obiektowego (C++ lub C#), struktury danych i algorytmy (złożoność czas/pamięć). 2. Podstawy systemów operacyjnych (wątki, pliki), sieci (TCP/UDP – ogólny zarys). 3. Matematyka dla grafiki 2D/3D: wektory, macierze, transformacje, podstawy trygonometrii. 4. Obsługa Git oraz praca w środowisku IDE (Visual Studio / Rider / VS Code). (Mile widziane: podstawy grafiki czasu rzeczywistego lub doświadczenie z Unity/Unreal/SDL.)					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Charakteryzuje architekturę silnika gry (pętla gry, ECS, systemy, pipeline renderingu). – Wyjaśnia rolę i specyfikę języków stosowanych w gamedevie (C++, C#, skrypty, shadery). – Zna podstawy fizyki, AI, sieci i audio w ujęciu inżynierii gier.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż

	– Rozumie techniki optymalizacji (profilowanie CPU/GPU, pamięć, cache, job systems). – Zna proces i narzędzia produkcji (asset pipeline, buildy, CI/CD, testy)				
umiejętności	– Implementuje pętlę gry i prosty ECS (komponenty, systemy, zdarzenia). – Tworzy prototyp renderingu (sprite batching / prosty shader) i integruje wejście. – Wdraża podstawową fizykę (kolizje AABB) i AI (FSM / A* / behavior tree). – Profiluje i optymalizuje sekcje kodu (czas wykonania, alokacje, zużycie pamięci). – Projektuje komunikację sieciową (tick, replikacja stanu, kompensacja laga) w prostym demie. – Wykorzystuje C++/C#/skrypty do rozszerzania rozgrywki i narzędzi.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Rozumie potrzebę dokształcania się i rozwoju w zakresie oprogramowania, ciągłego kodowania coraz to bardziej wymagających gier wideo – Rozumie potrzebę poszerzania swoich kompetencji w dziedzinie projektowania oraz kodowania gier wideo – Pracuje zespołowo w rytmie iteracyjnym (code review, git-flow). – Stosuje dobre praktyki (czytelność, testy, dokumentacja, etyka – np. telemetry/privacy)	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot łączy inżynierię oprogramowania z wymaganiami gier czasu rzeczywistego. Omawia architekturę silników (ECS, pętla gry, job system), języki programowania (C++, C#, skrypty), rendering (GPU pipeline, shadery), fizykę, AI, sieć, asset pipeline i narzędzia developerskie. Na laboratorium studenci w iteracjach budują mały prototyp silnika/gry z naciskiem na wydajność, pamięć i jakość kodu.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Wprowadzenie: rynek, role, architektura wysoko-poziomowo; pętla gry vs. event-driven. 2. Paradygmaty i języki: C++/C#, skrypty (Lua/Python/Blueprints), ABI/FFI, shadery GLSL/HLSL. 3. Wzorce w grach: ECS, event bus, observer, command, service-locator (antywzorzec), DI. 4. Matematyka i grafika 2D/3D: transformacje, kamery, oświetlenie, PBR – intuicja. 5. GPU pipeline: draw calls, batching, instancing, materiały; zarządzanie stanem. 6. Pamięć i wydajność: alokatory, cache-friendliness, DOD, job systemy, profilers. 7. Asset pipeline: formaty, import, kompresja, streaming, LOD, narzędzia edycyjne. 8. Fizyczne podstawy: broad/narrow phase, rigid-body, integratory, deterministyczność. 9. AI w grach: FSM, behavior trees, A*, navmesh, steering, planowanie (GOAP – zarys). 10. Audio, input, UI; lokalizacja i dostępność. 11. Sieci: klient-serwer, lockstep/rollback, predykcja, replikacja stanu, bezpieczeństwo. 12. Testy i jakość: unit/property tests, testy grywalności, telemetria, logowanie, debug tools. 13. Platformy i buildy: PC/konsole/mobile, zasoby, certyfikacja/TRC, różnice architektury. 14. Bezpieczeństwo i anty-cheat; integralność, walidacja danych, ekonomia gier – etyka. 15. Trendy i case studies: DOTS/ECS, systemy zdolności (GAS), narzędzia produkcyjne; Q&A 16. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – laboratorium
1. Szkielet gry: pętla, delta-time, obsługa wejścia; szkic renderingu (SDL/Unity/Unreal – wg środowiska). 2. Minimalny ECS: komponenty Transform, Renderable; systemy aktualizacji. 3. System zdarzeń i messaging; odseparowanie warstw (gameplay ↔ render ↔ IO). 4. Rendering 2D: sprite atlas, batching/instancing; prosty shader (GLSL/HLSL) – podgląd. 5. Kolizje i fizyka: AABB, broad-phase (siatka/uniform grid), prosty integrator. 6. AI #1: FSM i behavior tree (mini-framework); narzędzia debug overlay. 7. AI #2: A* na gridzie + generacja navmesh (zarys); wizualizacja ścieżek. 8. Asset pipeline: format poziomu (JSON/YAML), loader, life-cycle zasobów, cache/pooling. 9. Wielowątkowość i job system: dzielenie update na zadania; pomiar skalowalności. 10. Sieć #1: UDP echo → replikacja stanu gracza; tick i snapshot. 11. Sieć #2: predykcja ruchu i kompensacja laga (rollback – demo na prostych encjach). 12. Profilowanie i optymalizacja: hotspoty CPU/GPU, alokacje; budżety ms/frame. 13. Narzędzia: edytor poziomu (prosty), konsola debug, logger, asercje. 14. Integracja: scalanie modułów; stabilizacja; testy automatyczne scen (smoke/regresja). 15. Prezentacje mini-projektów (vertical slice): ocena techniczna + grywalność.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa

1. Bond J.G., Projektowanie gier przy użyciu środowiska Unity i języka C#, Helion 2019 2. Pianta K., {Code with me}: zostań game developerem, Helion 2020 3. Nystrom R., Programowanie gier: wzorce, PWN 2020 4. Ross E., Ross J., Unity i C#: podstawy programowania gier, Helion 2022 5. Hardman C., Programowanie gier przy użyciu Unity i C#. Podręcznik dla całkiem początkujących, Promise 2021 6. Joseph Hocking, Unity w akcji (Helion) – praktyczne wprowadzenie do silnika i architektury gier. 7. Erich Gamma i in., Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku (Helion) – fundament architektury. 8. Jerzy Grębosz, Symfonia C++ Standard / Język C++. Kompendium wiedzy – solidne podstawy C++ (język i dobre praktyki). 9. Marcin Jamro, C# w praktyce (Helion) – wprowadzenie do ekosystemu C# (alternatywa: wyd. Mark J. Price w polskiej wersji). 10. Jason Gregory, Game Engine Architecture – standard branżowy dot. architektury silników. 11. Eric Lengyel (ed.), Game Engine Gems / Foundations of Game Engine Development – zbiory technik. 12. Tomas Akenine-Möller i in., Real-Time Rendering – grafika czasu rzeczywistego. 13. Robert Nystrom, Game Programming Patterns – wzorce projektowe w grach (dostępna wersja online)	
Literatura uzupełniająca	
1. Adams E., Projektowanie gier: podstawy, Helion 2011 2. Christer Ericson, Real-Time Collision Detection – kolizje i geometria obliczeniowa. 3. Ian Millington, Game Physics Engine Development / Game Physics – fizyka w grach. 4. Ian Millington & John Funge, Artificial Intelligence for Games – AI (BT, pathfinding, steering). 5. Mat Buckland, Programming Game AI by Example – praktyczne przykłady AI. 6. Bjarne Stroustrup, The C++ Programming Language; Scott Meyers, Effective C++ – dobre praktyki C++. 7. Matt Pharr i in., Physically Based Rendering (PBRT) – fotorealizm (zaawansowane)	
Zasady i warunki zaliczenia:	
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium – na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany mini-projekt zespołowy (wersja final + repo + raport), opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Projekt podczas semestru będzie sprawdzany również w wersjach alfa i beta. Projektem może być działający prototyp (2D lub prosty 3D) z ECS, AI, kolizjami, mini-siecią i prostym narzędziem. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.	
	uzyskanych w ramach zajęć

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Programowanie gier mobilnych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie gier mobilnych			S1-00-PGMOBIL-7 N1-00-PGMOBIL-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do: zdobycia wiedzy na temat specyfiki gier mobilnych oraz różnic w stosunku do gier komputerowych, poznania architektury gier mobilnych i zasad ich projektowania, opanowania podstaw programowania gier mobilnych z wykorzystaniem popularnych silników (np. Unity, Unreal Engine), zrozumienia znaczenia optymalizacji oraz efektywnego wykorzystania zasobów urządzeń mobilnych, zdobycia praktycznych umiejętności tworzenia gier mobilnych z elementami fizyki, sieci, VR i AR, przygotowania do samodzielnego projektowania i implementacji gier na platformy mobilne.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna architekturę gier mobilnych i zasady projektowania tego typu aplikacji, – rozumie różnice między grami mobilnymi a komputerowymi, – zna metody implementacji fizyki, interakcji oraz obsługi zasobów w grach, – rozumie podstawy VR i AR w kontekście gier mobilnych, – zna techniki optymalizacji gier na urządzenia mobilne.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– potrafi zaprojektować i zaimplementować prostą grę mobilną, – umie wykorzystać zasoby multimedialne i systemowe	Projekt Ćwiczenia praktyczne	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6U_UO P6S_UK P6S_UU

	urządzenia mobilnego (grafika, dźwięk, sensory), – potrafi połączyć grę z zasobami sieciowymi (API, multiplayer), – stosuje podstawowe zasady fizyki w grach mobilnych, – potrafi wdrożyć elementy VR/AR do gry mobilnej, – optymalizuje działanie gry pod kątem wydajności i zużycia zasobów.				
kompetencji społecznych	– potrafi pracować zespołowo nad projektem gry, – rozumie znaczenie innowacji i kreatywności w projektowaniu gier, – ma świadomość konieczności testowania i iteracyjnego doskonalenia produktu, – jest przygotowany do samodzielnego uczenia się nowych technologii związanych z rozwojem gier	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w świat gier mobilnych, omawiając ich architekturę, specyfikę oraz różnice w stosunku do gier komputerowych. Studenci zdobywają wiedzę na temat wykorzystania silników gier, implementacji fizyki i zasobów, a także uczą się łączenia gier z usługami sieciowymi. Ważną częścią kursu są zagadnienia VR i AR w grach mobilnych oraz metody optymalizacji wydajności. W ramach laboratoriów studenci realizują własne projekty gier, rozwijając umiejętności praktyczne i kreatywne.

Treści kształcenia – wykład

1. Wprowadzenie do programowania gier mobilnych.
2. Architektura gier mobilnych i porównanie z grami komputerowymi.
3. Platformy mobilne – Android, iOS, cross-platform (Unity, Unreal Engine).
4. Modele interakcji w grach mobilnych (dotyk, akcelerometr, żyroskop).
5. Fizyczne aspekty gier – silniki fizyki, kolizje, grawitacja, dynamika ruchu.
6. Wykorzystanie zasobów w grach (grafika 2D/3D, dźwięk, multimedia, pamięć).
7. Połączenie gier mobilnych z zasobami sieciowymi (API, multiplayer, chmura).
8. VR i AR w grach mobilnych – możliwości, ograniczenia, przykłady zastosowań.
9. Optymalizacja gier mobilnych – pamięć, zużycie energii, wydajność grafiki.
10. Kierunki rozwoju i trendy w programowaniu gier mobilnych.
11. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Środowiska i narzędzia do tworzenia gier mobilnych (Unity, Unreal Engine, SDK).
2. Tworzenie podstawowej gry mobilnej 2D.
3. Dodawanie elementów fizyki – kolizje, grawitacja, ruch obiektów.
4. Obsługa zasobów: grafika, dźwięk, animacje.
5. Integracja gry z API sieciowym i wdrożenie prostego trybu multiplayer.
6. Implementacja VR w aplikacjach mobilnych.
7. Implementacja AR z wykorzystaniem ARKit/ARCore.
8. Optymalizacja gry mobilnej pod kątem wydajności i baterii.
9. Projekt zespołowy – stworzenie prostej gry mobilnej z elementami sieciowymi lub AR/VR.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa				
1. Gregory J., Game Engine Architecture , A K Peters/CRC Press, 2018.				
2. Firtman M., Programming the Mobile Web , O'Reilly, 2010.				
3. Haefner J., Mobile Game Development with Unity , Packt Publishing, 2020.				
4. Rogers S., Level Up! The Guide to Great Video Game Design , Wiley, 2014.				
Literatura uzupełniająca				
1. Unity Technologies – oficjalna dokumentacja i tutoriale (Unity Docs).				
2. Unreal Engine – dokumentacja i przykłady projektów.				
3. Rollings A., Morris D., Game Architecture and Design , New Riders, 2004.				
4. Millington I., Funge J., Artificial Intelligence for Games , CRC Press, 2016.				
5. Wenderlich R. (red.), iOS & Android Game Development Tutorials , raywenderlich.com.				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
niedostateczny poniżej 50%				
Laboratorium - wykonanie projektu z wykorzystaniem technologii omawianych w ramach wykładów.				
Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:				
< 4,75; 5.0 > - 5.0				
< 4,25; 4,75) - 4.5				
< 3,75; 4,25) - 4.0				
< 3,25; 3,75) - 3.5				
< 3,0; 3,25) - 3.0				
Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Praca nad projektem	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	28	Praca nad projektem	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Krzysztof Bożek			2025	

Programowanie sztucznej inteligencji w grach

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie sztucznej inteligencji w grach			S1-00-PGSZTI-6 N1-00-PGSZTI-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Przedmiot umożliwia zdobycie wiedzy dotyczącej zastosowania metod sztucznej inteligencji w grach komputerowych. Studenci mają okazję zaznajomienia się z problemami oraz heurystykami i algorytmami wyznaczania ruchu postaci w grze, szukania ścieżek, podejmowania decyzji, taktyki, strategii, uczenia, generowania proceduralnego oraz gier planszowych. Przedmiot umożliwia nabycie umiejętności wdrażania tych metod w środowisku Unity/Unreal engine.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów: „Architektura i języki programowania gier komputerowych” oraz „Programowanie gier w środowisku Unreal”.					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- charakteryzuje wybrane wymagania współczesnych gier w aspekcie sztucznej inteligencji - rozróżnia wybrane heurystyki i algorytmy wykorzystywane w grach do realizacji sztucznej inteligencji	Wykład	Egzamin	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W; P6S_WG_inż P6S_WG
umiejętności	- potrafi zaimplementować algorytmy odpowiadające za decyzje o raz poprawne zachowanie AI (ruch z przewidywaniem pozycji gracza, omijania przeszkód, ukrywania się przed graczem)	Ćwiczenia praktyczne	Raport z laboratorium	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji	- Potrafi projektować i programować aplikacje w parze	Ćwiczenia praktyczne	Raport z ćwiczeń	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

społeczny ch	bądź grupie. - Samodzielnie podnosi swoje umiejętności w zakresie poznanego języka programowania.	Dyskusja	Udział w dyskusji		
Opis przedmiotu					
Przedmiot przedstawia metody umożliwiające realizację sztucznej inteligencji w grach komputerowych. Omawiane są heurystyki i algorytmy służące do implementacji inteligentnego ruchu postaci, znajdowania ścieżek, podejmowania decyzji, taktyki i strategii, uczenia, generowania proceduralnego oraz rozgrywek w grach planszowych. Nabywane są także kompetencje we wdrażaniu powyższych metod w środowisku Unity/Unreal engine.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do zastosowań sztucznej inteligencji w grach 2. Odbiór, rodzaje, ograniczenia i model silnika sztucznej inteligencji w grach 3. Ruch postaci 4. Znajdowanie ścieżki 5. Podejmowanie decyzji 6. Taktyka i strategia 7. Uczenie 8. Generowanie proceduralne 9. Gry planszowe					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Wprowadzenie do tworzenia AI 2. Przypomnienie podstaw ruchu wraz z określeniem kierunku do punktu (wskazanie celu, obliczenie kierunku do celu, ruch do wskazanego celu) 3. Obliczanie kąta oraz kierunku ostrzału łobem z zachowaniem stałej siły wystrzału. Wykonanie algorytmu który obliczy kiedy należy podjechać by trafić gracza 4. Podstawowe ruchy przewidujące: Seek and destroy z przewidywaniem pozycji gracza, ukrywanie się przed graczem za obiektami, ucieczka przed graczem 5. Maze algorithm (generowanie labiryntu, losowanie pozycji startowej oraz końcowej), implementacja algorytmu najszybszego przejścia labiryntu z punktu startowego do końcowego 6. Podstawowe algorytmy poruszania się w grupie przewidując ruchy gracza					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Millington I., AI for games. Third Edition, CRC Press 2024 Roberts P., Artificial Intelligence in Games, CRC Press 2022 Aversa D. Kyaw A., Peters C., Unity Artificial Intelligence Programming. Add powerful, believable, and fun AI entities in your game with the power of Unity 2018! - Fourth Edition, Packt Publishing 2018 https://learn.unity.com/course/artificial-intelligence-for-beginners					
Literatura uzupełniająca					
Steve Rabin (ed.), Game AI Pro: Collected Wisdom of Game AI Professionals, Taylor & Francis, 2013, http://www.gameaiapro.com/ Steve Rabin (ed.), Game AI Pro 2: Collected Wisdom of Game AI Professionals, A K Peters/CRC Press, 2015, http://www.gameaiapro.com/ Steve Rabin (ed.), Game AI Pro 3: Collected Wisdom of Game AI Professionals, Taylor & Francis, 2017, http://www.gameaiapro.com/ Jeremy Gibson Bond, Projektowanie gier przy użyciu środowiska Unity i języka C#, Helion, 2019.					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium- ocena jest wystawiana na podstawie raportów z wykonania zadań oraz aktywności na zajęciach. Ocena z laboratorium to średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z raportów. Każdy raport musi być oceniony na ocenę pozytywną, minimum ocenę 3.0.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie raportów	10
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do egzaminu	5
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	24	Wykonanie raportów	23
	Przygotowanie do zajęć	30	Przygotowanie do egzaminu	10
	Studiowanie literatury	8,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Mateusz Gorczyca, mgr inż. Mateusz Hyk			2025	

Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona			S1-00-RZVRIR-6 N1-00-RZVRIR-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi koncepcjami tworzenia aplikacji VR i AR. Studenci poznają psychologiczne i fizjologiczne aspekty immersji oraz zasady projektowania interakcji w środowiskach wirtualnych i rozszerzonych. Kurs rozwija umiejętności w zakresie optymalizacji aplikacji na różnych platformach i technologii. Uczestnicy nauczą się projektowania wielowarstwowej architektury aplikacji VR/AR oraz zarządzania ich cyklem życia i skalowalnością. Szczególną uwagę położono na wykorzystanie nowych trendów, takich jak sztuczna inteligencja, Mixed Reality, holografia czy technologie haptyczne. Kurs przygotowuje studentów do pracy nad złożonymi i innowacyjnymi projektami VR/AR w kontekście współczesnych i przyszłych rozwiązań.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu kursu: Nowe technologie w grach komputerowych					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Student zna zaawansowane koncepcje immersji w VR/AR oraz związane z nimi aspekty psychologiczne i fizjologiczne.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Rozumie architekturę aplikacji VR/AR, proces ich cyklu życia i zasady skalowalności.				
	– Posiada wiedzę o najnowszych trendach w technologii VR/AR, w tym AI, Mixed Reality i technologiach haptycznych.				
umiejętności	– Potrafi korzystać z narzędzi i frameworków (Unity XR, Unreal Engine) do tworzenia zaawansowanych aplikacji VR/AR.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6U_U P6S_UK P6S_UU
	– Umie implementować procedury optymalizacji,				

	- profilowania oraz wzorce projektowe grafiki i interakcji. – Potrafi integrować aplikacje VR/AR z bazami danych i systemami chmurowymi, przetwarzając dane w czasie rzeczywistym. – Umie tworzyć realistyczne środowiska VR/AR z użyciem generowania proceduralnego, dynamicznego oświetlenia i efektów fizycznych.				
kompetencji społecznych	– Student potrafi pracować zespołowo przy złożonych projektach VR/AR, dzieląc się wiedzą i zadaniami. – Wykazuje odpowiedzialność i samodzielność w procesie projektowania oraz dokumentowania aplikacji. – Rozumie znaczenie innowacyjności i etyki w projektowaniu technologii immersyjnych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K; P6S_KK;

Opis przedmiotu

Przedmiot rozwija wiedzę studentów w zakresie zaawansowanego projektowania i programowania aplikacji VR oraz AR. Podczas wykładów omawiane są koncepcje immersji, architektura aplikacji, optymalizacja wydajności oraz nowe trendy w technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Laboratoria koncentrują się na praktycznej pracy z narzędziami takimi jak Unity XR czy Unreal Engine, implementacji realistycznych środowisk oraz integracji systemów VR/AR z bazami danych i chmurą. Studenci uczą się projektować zaawansowane interakcje użytkownika, korzystać z technik profilowania i optymalizacji oraz wdrażać innowacyjne rozwiązania. Kurs przygotowuje do tworzenia aplikacji VR/AR nowej generacji, odpowiadających na potrzeby współczesnego rynku gier i technologii interaktywnych.

Treści kształcenia – wykład

Zaawansowane koncepcje VR/AR – projektowanie immersyjnych doświadczeń

- Psychologiczne i fizjologiczne aspekty immersji, interakcja w VR/AR.

Historia i przyszłość VR/AR – kluczowe innowacje i kierunki rozwoju

- Ewolucja technologii, przyszłe kierunki: BCI, holografia, Mixed Reality.

Optymalizacja aplikacji VR/AR – platformy i technologie

- Zaawansowane techniki optymalizacji na różnych platformach.

Zaawansowana architektura aplikacji VR i AR

- Wielowarstwowa architektura.

Cykl życia i skalowalność aplikacji VR/AR

- Proces wdrażania i utrzymania aplikacji, skalowalność na różnych platformach.

Zarządzanie stanem aplikacji VR i AR

- Wielozadaniowość, synchronizacja stanu w czasie rzeczywistym.

Nowe technologie i rozszerzenia VR/AR

- Analiza nowych trendów: AI, Mixed Reality, technologie haptyczne.

Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium

Narzędzia i frameworki do zaawansowanego tworzenia VR/AR - Praca z Unity XR lub Unreal Engine, integracja światami w Metaversie np. Spatial, animacje proceduralne. Programowanie grafiki dla VR/AR - Implementacja wielowątkowości, optymalizacja skryptów, wzorce projektowe grafiki. Zaawansowane środowiska VR/AR – techniki tworzenia - Generowanie proceduralne, realistyczne efekty fizyczne, dynamiczne oświetlenie. Nawigacja i interakcja w VR/AR – wzorce projektowe - Implementacja interfejsów gestów, ergonomicznych nawigacji, sterowania ruchem. Integracja baz danych i chmury z VR/AR - Praca z danymi w czasie rzeczywistym, synchronizacja z systemami chmurowymi. Optymalizacja wydajności i profilowanie aplikacji VR/AR - Profilowanie zasobów, zarządzanie pamięcią, optymalizacja graficzna.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Philippe Fuchs, Judith Guez, Olivier Hugues, Jean-François Jégo, Andras Kemeny and Daniel Mestre. Presses des Mines, Paris, France. Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach. 2016. Strona internetowa Perforce. https://www.perforce.com/blog/vcs/virtual-reality software-development. Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design (2nd Edition). Morgan Kaufmann. VIRTUAL REALITY By Steven M. LaValle. Cambridge University Press, 2023.
Literatura uzupełniająca
Shibata, T., Kim, J., Hoffman, D.M. and Banks, M.S.. The zone of comfort: Predicting visual discomfort with stereo displays. Journal of Vision, 2011, 11 (8), 1–29.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji VR lub AR, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7

	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Jagoda Piluch			2025	

Nowe technologie w grach komputerowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowe technologie w grach komputerowych			S1-00- NTWGRK-5 N1-00- NTWGRK-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami wykorzystywanymi w grach komputerowych, w szczególności z VR, AR i MR. Studenci poznają historię i ewolucję tych technologii, a także ich możliwości, ograniczenia i potencjalne zastosowania. Kurs kładzie nacisk na zrozumienie struktury aplikacji VR/AR/MR oraz zasad projektowania interaktywnych środowisk 3D. Uczestnicy nauczą się obsługi narzędzi do tworzenia aplikacji immersyjnych oraz technik przemieszczania się i interakcji w wirtualnym świecie. Zajęcia laboratoryjne rozwijają praktyczne umiejętności budowania środowisk i aplikacji VR/AR/MR w silniku Unreal Engine. Kurs przygotowuje do wykorzystania nowoczesnych technologii w projektach gier i aplikacji interaktywnych.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotu: Programowanie obiektowe					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Student zna podstawowe koncepcje, historię oraz rozwój technologii VR, AR i MR.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Rozumie różnice i podobieństwa między strukturą aplikacji VR, AR i MR.				
	– Posiada wiedzę o narzędziach i technikach tworzenia immersyjnych środowisk i aplikacji.				
umiejętności	– Potrafi przygotować środowisko pracy i zainstalować niezbędne oprogramowanie.	Ćwiczenia praktyczne, Projekt	Projekt, Raport z projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
	– Umie implementować assety 3D w silniku Unreal Engine i				

	budować środowiska VR/AR/MR. – Potrafi programować proste aplikacje VR/AR/MR na platformy mobilne (Android). – Umie stosować narzędzia debugingowe i optymalizacyjne w procesie tworzenia projektów.				
kompetencji społecznych	– Student potrafi pracować zespołowo, tworząc dokumentację projektową i komunikując wyniki pracy. – Wykazuje gotowość do poszukiwania innowacyjnych rozwiązań w obszarze nowych technologii. – Rozumie znaczenie krytycznego podejścia do oceny możliwości i ograniczeń technologii immersyjnych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w świat nowoczesnych technologii gier komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem VR, AR i MR. Podczas wykładów omawiane są podstawowe koncepcje, historia, struktura oraz narzędzia związane z projektowaniem aplikacji immersyjnych. Zajęcia laboratoryjne koncentrują się na praktycznej pracy w silniku Unreal Engine, implementacji assetów i budowaniu interaktywnych środowisk 3D. Studenci uczą się programować aplikacje VR/AR/MR oraz optymalizować je z wykorzystaniem dostępnych narzędzi debugingowych. Kurs przygotowuje do tworzenia nowoczesnych gier i aplikacji wykorzystujących technologie rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej.

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do koncepcji programowania aplikacji VR, AR, MR.
 Historia powstania technologii VR, AR, MR.
 Przegląd technologii tworzenia aplikacji VR, AR, MR- charakterystyka, zalety, wady.
 Struktura aplikacji VR i AR, MR – podobieństwa i różnice.
 Narzędzia do tworzenia aplikacji VR i AR.
 Techniki przemieszczania się w świecie VR, AR oraz MR.
 Kreowanie świata gry pod VR, AR oraz MR.
 Programowanie rozgrywki w grze VR, AR oraz MR.
 Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Wprowadzenie do zajęć. Instalacja oprogramowania.
 Wprowadzenie do technologii VR i AR, MR.
 Nawigacja w silniku Unreal Engine.
 Implementacja assetów do środowiska 3D w silniku Unreal Engine.
 Tworzenie dokumentacji projektu.
 Podstawy budowania środowisk 3D w technologii VR i AR, MR
 Podstawy budowania aplikacji VR i AR, MR na urządzenia Android
 Narzędzia debugingowe i optymalizacja.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa
Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019 Lee J., Unreal Engine: nauka pisania gier dla kreatywnych, Helion 2016 Plowman J., Unreal Engine Virtual Reality Quick Start Guide, Packt Publishing 2019 Strona internetowa Perforce. https://www.perforce.com/blog/vcs/virtual-reality software-development. Materiały dostarczone przez prowadzącego
Literatura uzupełniająca
Shibata T., Kim J., Hoffman D.M. and Banks M.S.. The zone of comfort: Predicting visual discomfort with stereo displays. Journal of Vision, 2011, 11 (8), 1–29.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium

1. Zadanie projektowe

Projekt należy zrealizować w zespołach maksymalnie 7-osobowych.

Każdy zespół przygotowuje:

- Aplikację VR, AR lub MR (w zależności od wybranej platformy),
- Dokumentację projektową (minimum 20 stron).

Wymagania dotyczące aplikacji:

- Poprawna optymalizacja pod kątem wybranej platformy,
- Możliwość oparcia projektu na rozwiązaniach prezentowanych podczas ćwiczeń,
- Zgodność funkcjonalności z założeniami dokumentacji.

Wymagania dotyczące dokumentacji:

Strona tytułowa powinna zawierać:

1. Imiona, nazwiska i numery indeksów autorów,
2. Nazwę grupy projektowej,
3. Tytuł aplikacji,
4. Cel wykonanego projektu.

2. Warunki uzyskania oceny 5.0

- Udostępnienie wszystkich zasobów projektowych w ramach silnika Unreal Engine,
- Prezentacja dokumentacji oraz udostępnienie jej w sformatowanym pliku (np. PDF),
- W pełni funkcjonująca i grywalna aplikacja uruchamiana w symulatorze lub na wybranych goglach.

3. Kryteria obniżenia oceny (–0.5 stopnia)

- Brak spójności pomiędzy dokumentacją projektową a aplikacją,
- Rażące błędy w dokumentacji (np. plagiat, brak zachowania formy piśmiennictwa),
- Błędnie przeprowadzona optymalizacja aplikacji,
- Brak komentarzy w kodzie lub jego nieczytelna struktura.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Praca nad projektem	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Praca nad projektem	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Tomasz Sapeta			2025	

Programowanie gier w środowisku Unity

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie gier w środowisku Unity			S1-00-UNITY-4 N1-00-UNITY-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
1. Opanowanie podstaw i dobrych praktyk programowania w C# oraz pracy komponentowej w Unity (sceny, obiekty, komponenty, prefaby). 2. Zrozumienie architektury projektów Unity: pętla gry, wejście, fizyka, UI, audio, renderowanie (URP), adresowanie zasobów. 3. Umiejętność tworzenia gry 2D/3D z kluczowymi systemami: sterowanie, kamera, AI (navmesh), kolizje, zapis stanu, menu/UI. 4. Poznanie narzędzi profilowania i optymalizacji, systemu buildów, Addressables, Scriptable Objects, testów (Unity Test Runner) i CI. 5. WYROBIENIE nawyków inżynierskich: czytelna architektura (SO/ECS-like), wzorce, wersjonowanie (Git), dokumentowanie, debugowanie.					
Wymagania wstępne					
1. Podstawy programowania obiektowego (C#/C++) i struktur danych. 2. Podstawy Gita i pracy w IDE (Rider/Visual Studio/VS Code). 3. Podstawy grafiki 2D/3D i matematyki (wektory, macierze, transformacje). 4. Mile widziane: ogólna znajomość Unity/Unreal/SDL (nieobowiązkowe)					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	–				
	–				
	–				
	Charakteryzuje architekturę projektów Unity (obiekty sceny, komponenty, prefaby, Scriptable Objects). Wyjaśnia pętlę gry, system fizyki, wejścia (Input System), UI, audio i podstawy renderingu (URP). Zna techniki optymalizacji (profilowanie CPU/GPU, batching/instancing, pamięć) oraz system Addressables.				

umiejętności	– Implementuje w C# logikę gry w modelu komponentowym; korzysta z Prefabów i SO do konfiguracji danych. – Tworzy sterowanie postacią/kamerą, kolizje i proste AI (NavMesh, FSM/behavior tree – zarys). – Projektuje UI (Canvas, EventSystem), zapis/odczyt stanu (PlayerPrefs/JSON/Scriptable), ekran start/pauza. – Profiluje i optymalizuje działanie (narzędzia Profiler/Frame Debugger), przygotowuje buildy (PC/mobile). – Pisze testy jednostkowe/PlayMode (Unity Test Runner), przygotowuje pipeline CI (np. GitHub Actions)	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Rozumie potrzebę ciągłego rozwoju zawodowego, poprzez systematyczne doszkącanie się i zasięganie opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów, a także do organizowania, nadzorowania i inspirowania procesu uczenia się innych w celu efektywnego wykorzystania dynamicznie rozwijających się technologii informatycznych – Pracuje zespołowo w repozytorium Git (branching/PR/code review). – Dokumentuje i prezentuje postępy (devlog, changelog, readme, backlog).	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot uczy praktycznego tworzenia gier w Unity, kładąc nacisk na architekturę komponentową, czysty kod C#, oraz integrację kluczowych systemów (wejście, kamera, fizyka, AI, UI, audio, zasoby, zapisy). Studenci w iteracjach budują mini-projekt gry 2D/3D (vertical slice), poznając narzędzia profilowania, testowania i automatyzacji buildów.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Unity – ekosystem, LTS, struktura projektu, pętla gry, MonoBehaviour/Script Execution Order. 2. C# w Unity – składnia, delegaty/zdarzenia, Scriptable Objects, wzorce (Observer, State, Command). 3. Sceny, obiekty, komponenty, prefaby; organizacja projektu, adresacja zasobów, Addressables. 4. Wejście: nowy Input System (mapy akcji, device-agnostic), kamera (Cinemachine). 5. Fizyka 2D/3D – Rigidbody, Colliders, raycast, warstwy, interakcje; time step vs. frame update. 6. Grafika – URP, materiały/shadery (podstawy), batching/instancing, Sprite Atlas, światła/cienie (koszty). 7. UI i UX – Canvas, layout, skalowanie, eventy; dostępność; lokalizacja (Localization package). 8. Audio – AudioMixer, snapshoty, efekty; synchronizacja z animacją/timeline. 9. AI – NavMesh (bake, agent), proste FSM/BT; waypointy, detection cones, path debug. 10. Dane gry – zapis/odczyt (JSON, PlayerPrefs, persistentDataPath), konfiguracje SO, wersjonowanie. 11. Profilowanie – Profiler, Frame Debugger, Memory Profiler; micro-optymizacje C#, GC, pooling. 12. Testy – Unity Test Runner (Edit/PlayMode), NUnit; sceny testowe, testy wizualne (zarys), mocki/stuby. 13. Build pipeline – targety platform, rozdzielczości/formaty, AssetBundle/Addressables; rozmiar i ładowanie. 14. CI/CD – skrypty buildów (Batchmode), wersjonowanie, automaty publikacji; crash/telemetria (zarys). 15. Case studies + anty-wzorce (God Object, tight coupling, monolityczne prefaby); Q&A. 16. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe
Treści kształcenia – laboratorium
1. Pierwszy projekt: konfiguracja LTS, foldery, Git; kontrola kamery i podstawowy kontroler gracza. 2. Prefaby i Scriptable Objects: konfiguracje broni/przeciwników; zdarzenia (C# events). 3. Input System: mapy akcji, rebind, obsługa gamepada/klawiatury; testy ręczne. 4. Fizyka i kolizje: hitboxy/hurtboxy, warstwy kolizji; raycast (interaktywne obiekty). 5. AI #1: NavMesh (bake), NavMeshAgent; patrole, pogoń, pole widzenia. 6. AI #2: FSM/behavior tree (mini framework), warunki i akcje; debug overlay. 7. UI/UX: HUD, pasek życia/zasobów, menu pauzy/opcji; podstawowe animacje UI. 8. Audio: efekty, miks, snapshoty, zdarzenia; integracja z animacjami/kolizjami. 9. Grafika/URP: materiały, Sprite Atlas/Atlas Texture; podstawy shaderów (Shader Graph). 10. Dane i zapis: profil gracza, JSON/PlayerPrefs, walidacja danych; wersje zapisu (migracje – zarys). 11. Addressables: ładowanie asynchroniczne, ekran ładowania, streaming zasobów. 12. Profilowanie i optymalizacja: CPU/GPU/Memory Profiler, GC alloc; pooling obiektów, batchowanie. 13. Testy: EditMode/PlayMode, sceny testowe, asercje; snapshoty wizualne (zarys). 14. Build & CI: skrypt batch build, matrix (platformy), automatyzacja (np. GitHub Actions – zarys). 15. Integracja i prezentacja: vertical slice (grywalny fragment), pitch + retrospektywa. Efekty semestralne: • repozytorium Git projektu, • dokument architektury (1–2 strony), • backlog zadań, • raport profilowania, • paczka testów, • build końcowy (PC/mobile).
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa

1. Geig M., Unity: przewodnik projektanta gier, Helion 2020
- Ross E., Ross J., Unity i C#: podstawy programowanie gier, Helion 2022
2. Sapio F., Unity: przepisy na interfejs gry, Helion 2017
3. Hardman C., Programowanie gier przy użyciu UNITY i C#: podręcznik dla całkiem początkujących, APN Promise 2020
4. Jagaciak K., Tworzenie gier. Obsługa silnika Unity i programowanie C#, Ringier Axel Springer Polska 2019
5. Halpern J., Jak pisać świetne gry 2D w Unity: niezależne programowanie w języku C#, Helion 2021
6. Bond J.G., Projektowanie gier przy użyciu środowiska Unity i języka C#, Helion 2019
7. Skeet J., C# od podszewki, Helion 2020
8. **Joseph Hocking, Unity w akcji. Tworzenie gier w C#** (Helion).
9. **Erich Gamma i in., Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku** (Helion) – wzorce w architekturze komponentowej.
10. **Marcin Jamro, C# w praktyce** (Helion) – uzupełnienie językowe.
11. **Jason Gregory, Game Engine Architecture** – kontekst silnikowy i architektoniczny.
12. **Harrison Ferrone, Learning C# by Developing Games with Unity** – wprowadzenie C# + Unity.
13. **John P. Doran (ed.), Unity Shaders and Effects Cookbook** – praktyczne shadery/effects (dowolna nowsza edycja).

Literatura uzupełniająca

1. **Robert Nystrom, Game Programming Patterns** (dostępna wersja online) – wzorce dopasowane do gier/Unity.
2. **Akenine-Möller, Haines, Hoffman, Real-Time Rendering** – podstawa grafiki czasu rzeczywistego.
3. **Christer Ericson, Real-Time Collision Detection** – kolizje i geometria.
4. **Unity Manual & Scripting API** (online) – aktualne pakiety, URP, Input System, Addressables, Test Runner.

Materiały dostępne w globalnej sieci- repozytoria, biblioteki

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt gry, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium..

Efekty semestralne – ocena projektu:

- repozytorium Git projektu,
- dokument architektury (1–2 strony),
- backlog zadań,
- raport profilowania,
- paczka testów,
- build końcowy (PC/mobile).

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Programowanie gier w środowisku Unreal

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie gier w środowisku Unreal			S1-00-UNREAL-5 N1-00-UNREAL-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z możliwościami środowiska Unreal Engine oraz jego rolą w produkcji gier komputerowych. Studenci zdobędą wiedzę na temat konfiguracji środowiska, zarządzania projektami oraz wykorzystania narzędzi edytora w procesie tworzenia gier. Kurs kładzie nacisk na umiejętności programistyczne w językach C++, Blueprints i Python, rozwijając kompetencje zarówno w zakresie kodowania, jak i pracy wizualnej. Uczestnicy nauczą się integrować Unreal Engine z zewnętrznymi programami, wykorzystywać rozszerzenia i kontrolę wersji w projektach. Zajęcia obejmują także profilowanie, debugowanie oraz optymalizację kodu i zasobów w kontekście wydajności gry. Kurs przygotowuje do samodzielnej i zespołowej pracy nad projektami w branży gier komputerowych.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu kursów: Programowanie w języku Python, Programowanie obiektowe					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	– Student zna podstawowe elementy środowiska Unreal Engine oraz rozumie jego rolę w procesie tworzenia gier.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Zna możliwości języków programowania i skryptowania (C++, Blueprints, Python) oraz ich zastosowania w projektach.				
	– Rozumie zagadnienia związane z renderingiem, grafiką, oświetleniem i systemami fizyki w grach.				
umiejętności	– Potrafi przygotować środowisko pracy, tworzyć projekty i zarządzać zasobami w Unreal Engine.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK
	– Umie programować logikę gry przy użyciu Blueprints i C++, a				

	także tworzyć materiały i shadery. – Potrafi optymalizować i profilować projekty, wdrażając rozwiązania zwiększające ich wydajność. – Umie zaprojektować elementy interfejsu użytkownika, obsługiwać systemy zdarzeń oraz korzystać z narzędzi kontroli wersji.				P6S_UU
kompetencji społecznych	– Student potrafi pracować w zespole projektowym, dzieląc się zadaniami i raportując zmiany w dokumentacji. – Wykazuje inicjatywę w samodzielnym poszukiwaniu rozwiązań i eksperymentowaniu z nowymi funkcjonalnościami. – Rozumie znaczenie rzetelności i komunikacji w procesie tworzenia złożonych projektów gier.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w praktyczne aspekty programowania gier komputerowych w środowisku Unreal Engine. Podczas wykładów omawiane są m.in. narzędzia edytora. Laboratoria koncentrują się na tworzeniu własnych projektów, implementacji mechanik rozgrywki, tworzeniu materiałów graficznych i interfejsów użytkownika. Studenci uczą się optymalizacji kodu, debugowania, a także pracy z grafiką i renderingiem w czasie rzeczywistym. Kurs przygotowuje do pracy w branży gier komputerowych, łącząc wiedzę teoretyczną z praktycznymi umiejętnościami programistycznymi.

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do ekosystemu Epic.
 Przedstawienie narzędzi dostępnych w edytorze silnika Unreal.
 Przygotowanie środowiska do pracy projektowej.
 Założenia programistyczne wykorzystania języków skryptowych i ogólnego przeznaczenia m.in. C++, Blueprints, Python.
 Przedstawienie możliwości współpracy Unreal Engine z programami towarzyszącymi produkcji gier.
 Prowadzenie dokumentacji projektowej oraz raportowanie zmian dla zespołu.
 Wprowadzenie do systemów kontroli wersji dostępnych dla Unreal Engine.
 Profilowanie projektu i optymalizacja kodu.
 Przedstawienie podstaw generowania grafiki i systemu renderingowego w Unreal Engine.
 Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Tworzenie osobistego konta Epic, pozyskiwanie zasobów oraz rozszerzeń dla edytora. Kreacja projektu i zabezpieczanie zasobów zewnętrznych do pracy. Nawigacja wewnątrz edytora i konwencje nazewnictwa plików projektowych. Typy obiektów, zarządzanie plikami w systemie referencyjnym w silniku. Praca z warstwami programowania w kontekście Level dla języka skryptowego Blueprints. Wprowadzanie komponentów, wydarzeń i funkcji. Programowanie shaderów za pomocą edytora materiałów Unreal Engine. Wprowadzenie do tworzenia interaktywnego UI. Debugging, profilowanie i optymalizacja projektu. Projektowanie obiektów fizycznych i wdrażanie równoległe kodowania C++ w projekcie. Praca z oświetleniem, renderingiem obiektów oraz metodami rastrowymi/raytraced. Wdrażanie funkcjonalności ekskluzywnych dla edytora typu: generowanie terenu 3D, efektów specjalnych CPU/GPU, symulacji opartych o zewnętrzne rozszerzenia. Prezentacja materiałowa wideo i sekwencjonowanie materiałów wewnątrz Unreal Engine.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Cookson A., DowlingSoka R., Crumpler C., Unreal Engine w 24 godziny. Nauka tworzenia gier, Helion 2017 Lee J., Unreal Engine: nauka pisania gier dla kreatywnych, Helion 2017 Edmonds M., Tajniki projektowania gier w Unreal Engine 4: budowanie atrakcyjnych gier AAA przy użyciu UE4, APN Promise 2019 Unreal Engine 5. Kurs video. Tworzenie mechaniki gry w C++ - licencja – zasoby ebookpoint Biblio Materiały dostarczone przez prowadzącego
Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt gry, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7

	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Tomasz Sapeta			2025	

Programowanie systemów motion capture

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie systemów motion capture			S1-00-PSMC-6 N1-00-PSMC-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z technologią Motion Capture oraz jej zastosowaniami w grach i animacji komputerowej. Studenci poznają zasady działania systemów przechwytywania ruchu oraz etapy przygotowania sesji nagraniowej. Kurs rozwija umiejętności w zakresie konfiguracji sprzętu, kalibracji kamer oraz obsługi narzędzi software’owych. Uczestnicy zdobędą praktyczne doświadczenie w przygotowywaniu aktorów do nagrań, rejestracji ruchu i obsłudze wirtualnej kamery. Szczególny nacisk położony zostanie na rigowanie modeli 3D i przypisywanie do nich danych ruchowych. Kurs przygotowuje do samodzielnej i zespołowej pracy nad projektami animacyjnymi oraz implementacją danych z systemów Motion Capture w produkcji gier.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Wyjaśnia zasady wdrażania technologii motion capture w grach komputerowych.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Potrafi zdefiniować możliwości sprzętowe i narzędzi motion capture.				
	– Opisuje proces nagrywania i renderingu.				
umiejętności	– Potrafi wdrożyć technologię motion capture w swoich projektach.	Ćwiczenia praktyczne	Sprzozdania z wykonanych ćwiczeń	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
	– Potrafi przygotować grę do publikacji cyfrowej z wykorzystaniem motion capture oraz jej algorytmów.				
kompetencji społecznych	– Potrafi projektować i programować aplikacje w parze bądź grupie.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	– Samodzielnie podnosi swoje umiejętności w zakresie poznanego języka programowania.				
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza studentów w świat technologii Motion Capture i jej zastosowania w produkcji gier oraz animacji komputerowej. Podczas wykładów omawiane są zasady działania systemów, konfiguracja sprzętu, przygotowanie aktorów oraz proces przechwytywania ruchu. Laboratoria umożliwiają studentom praktyczną pracę ze sprzętem Motion Capture, obsługę oprogramowania, a także przygotowanie animacji postaci 3D. Studenci uczą się korzystać z wirtualnej kamery, rigować modele i eksportować dane do środowisk graficznych i silników gier. Kurs rozwija kompetencje praktyczne i zespołowe, przygotowując do pracy w branży gier i efektów specjalnych.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do technologii Motion Capture. 2. Wykorzystywanie i obsługa narzędzi Motion Capture. 3. Ustawianie i kalibracja kamer i sprzętu. 4. Przygotowanie aktorów do sesji. 5. Przechwytywanie ruchu aktorów. 6. Obsługa wirtualnej kamery. Realizowanie nagrań. 7. Przygotowywanie rigu i animacji postaci. 8. Praca z oprogramowaniem oraz pozyskanym materiałem. 9. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Zapoznanie się z technologią Motion Capture w praktyce – prezentacja sprzętu, zasad działania i zastosowań. 2. Konfiguracja i obsługa narzędzi Motion Capture – uruchamianie systemu, obsługa oprogramowania sterującego. 3. Ustawianie i kalibracja kamer oraz sensorów – ćwiczenia z poprawnego rozmieszczenia i synchronizacji urządzeń. 4. Przygotowanie aktorów do sesji nagraniowej – zakładanie kombinezonów, markerów lub sensorów, sprawdzenie poprawności działania. 5. Rejestracja ruchu aktorów – nagranie podstawowych sekwencji ruchowych i analiza jakości przechwyconych danych. 6. Obsługa wirtualnej kamery – nagrywanie scen z różnych perspektyw, ćwiczenia z płynnością i kontrolą ruchu kamery. 7. Rigowanie i podstawy animacji postaci – przypisywanie danych ruchowych do modelu 3D, pierwsze próby odtwarzania animacji. 8. Praca z pozyskanym materiałem w oprogramowaniu – czyszczenie danych, poprawa jakości animacji, eksport do środowiska graficznego lub silnika gier.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Dokumentacja technologii oraz materiały dostarczone przez prowadzącego.					
Literatura uzupełniająca					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium:

obecność i aktywny udział w zajęciach, dopuszczalna jest jedna nieobecność. Należy ustalić z prowadzącym formę zaliczenia materiału przerabianego na zajęciach, które student opuścił. Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań dotyczących zadań realizowanych podczas zajęć (karty pracy). Ocena jest średnią arytmetyczną wszystkich sprawozdań. Każde sprawozdanie musi być zaliczone na ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Stanisław Lota/mgr inż. Karol Kaluga/mgr Janusz Gajdecki			2025	

Platformy dystrybucyjne gier i portowanie

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Platformy dystrybucyjne gier i portowanie			S1-00-PDGIPOR-7 N1-00-PDGIPOR-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z procesem portowania gier na różne platformy sprzętowe i programowe. Studenci poznają teoretyczne podstawy działania gier na PC, urządzeniach mobilnych oraz w środowiskach webowych. Kurs kładzie nacisk na zrozumienie różnic architektonicznych i systemowych oraz wynikających z nich wyzwań projektowych i optymalizacyjnych. Uczestnicy zdobędą wiedzę o integracji gier z usługami zewnętrznymi, w tym logowaniem, zapisami w chmurze i systemami osiągnięć. Ważnym elementem zajęć jest analiza aspektów biznesowych i prawnych, takich jak publikacja gier, współpraca z wydawcami, lokalizacja czy DRM. Kurs przygotowuje do praktycznej realizacji projektów związanych z portowaniem, publikacją i optymalizacją gier komputerowych.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z przedmiotów: Programowanie gier w środowisku Unity, Programowanie gier w środowisku Unreal					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Student zna architekturę gier na PC, urządzeniach mobilnych i w środowiskach webowych oraz związane z tym wymagania techniczne. Rozumie mechanizmy integracji gier z platformami dystrybucyjnymi, usługami chmurowymi i systemami osiągnięć. - Zna teoretyczne podstawy lokalizacji, DRM, marketingu gier i współpracy z wydawcami.	Wykład	Egzamin	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	Potrafi przygotować działającą wersję gry na PC, urządzenia mobilne oraz przeglądarkę internetową.	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązywani e list zadań, wykonywanie sprawozdań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

	– Umie implementować funkcjonalności związane z logowaniem, zapisem w chmurze, osiągnięciami oraz lokalizacją gry. – Potrafi analizować wydajność gry, korzystać z narzędzi profilujących i wdrażać optymalizacje. – Umie opracować plan marketingowy lub plan współpracy z wydawcą, dostosowany do specyfiki gry.				P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Student potrafi pracować zespołowo nad złożonymi projektami portowania i publikacji gier. – Wykazuje odpowiedzialność w zakresie dokumentowania procesów i przestrzegania dobrych praktyk branżowych. – Rozumie znaczenie aspektów etycznych, prawnych i biznesowych związanych z dystrybucją gier.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w zagadnienia portowania i dystrybucji gier na różne platformy sprzętowe i programowe. Wykłady obejmują architekturę gier PC, mobilnych i webowych, integrację z usługami zewnętrznymi oraz aspekty biznesowe i prawne, takie jak lokalizacja, DRM czy współpraca z wydawcami. Laboratoria koncentrują się na praktycznej realizacji zadań: portowaniu gier, implementacji systemów logowania, zapisu w chmurze, osiągnięć, a także na przygotowaniu planów marketingowych i wydawniczych. Studenci uczą się analizować i rozwiązywać problemy związane z wydajnością, kompatybilnością i optymalizacją gier. Kurs przygotowuje do pracy w branży gier w zakresie technicznym i organizacyjnym, łącząc wiedzę programistyczną z aspektami biznesowymi i wydawniczymi.

Treści kształcenia – wykład

1. Portowanie na PC: architektura gier PC, proces budowania wersji gry, rola buildów testowych i finalnych w cyklu wydawniczym.
2. Portowanie na urządzenia mobilne (Android, iOS): specyfika platform mobilnych, różnice sprzętowe i systemowe między Android i iOS, interfejsy dotykowe i interakcje mobilne.
3. Portowanie do wersji sieciowej (Web): technologie gier przeglądarkowych, wyzwania kompatybilności i optymalizacji dla różnych urządzeń.
4. Wykrywanie zmiany urządzeń sieciowych: systemy wejściowe w grach, dynamika i adaptacja do urządzeń wejściowych.
5. Logowanie do usługi: interakcja gier z platformami dystrybucyjnymi, systemy autoryzacji i zarządzania użytkownikami.
6. Międzyplatformowy zapis gry (Roaming Save): cloud gaming i przechowywanie danych, synchronizacja między urządzeniami.
7. System osiągnięć (Achievements): projektowanie systemów motywacyjnych w grach, mechanika i psychologia osiągnięć.
8. Lokalizacja gier: teoria lokalizacji i internacjonalizacji gier, wyzwania techniczne i kulturowe lokalizacji.
9. DRM (Digital Rights Management): metody DRM w grach, zalety, ograniczenia i kontrowersje wokół DRM.
10. Samodzielna publikacja (Self Publishing): modele publikacji gier, marketing i crowdfunding w branży gier.
11. Praca z Publisherem: relacje developer-publisher, kryteria wyboru partnera wydawniczego.
12. Optymalizacja wydajności: profilowanie gier, techniki optymalizacji zasobów i kodu.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Portowanie na PC: zbudowanie w pełni funkcjonalnej gry na komputery klasy PC. 2. Portowanie na urządzenia mobilne (Android, iOS): stworzenie działającej gry na systemy Android oraz iOS. 3. Portowanie do wersji sieciowej (Web): zbudowanie i opublikowanie gry działającej w przeglądarce internetowej (np. na stronie itch.io). 4. Wykrywanie zmiany urządzeń sieciowych: implementacja dynamicznej mechaniki wykrywania i reagowania na zmianę urządzenia wejściowego w trakcie gry. 5. Logowanie do usługi: implementacja nakładki (overlay) symulującej system logowania zewnętrznego dystrybutora (np. Steam, Xbox). 6. Międzyplatformowy zapis gry (Roaming Save): implementacja systemu zapisu stanu gry, który synchronizuje się między urządzeniami użytkownika. 7. System osiągnięć (Achievements): implementacja mechanizmu odblokowywania osiągnięć w zbudowanej grze. 8. Lokalizacja gier: implementacja w pełni funkcjonalnego systemu obsługującego dynamiczną zmianę języka w grze. 9. DRM (Digital Rights Management): stworzenie i wdrożenie w grze prostego systemu zabezpieczającego przed dostępem osób nieuprawnionych. 10. Samodzielna publikacja (Self Publishing): przygotowanie kompleksowej kampanii marketingowej dla autorskiej gry indie. 11. Praca z Publisherem: opracowanie planu współpracy z zewnętrzną firmą wydawniczą (publisherem). 12. Optymalizacja wydajności: optymalizacja wydajności gotowego projektu gry dostarczonego przez prowadzącego.	
Treści kształcenia – Wybierz element	
Literatura podstawowa	
Dokumentacja technologii oraz materiały dostarczone przez prowadzącego. E-book: Game porting, STARLOOP E-book: Localization Guide vol 2.0, allcorrect	
Literatura uzupełniająca	
Zasady i warunki zaliczenia:	
Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium– studenci cyklicznie oddają sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, które następnie są oceniane. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie ocen uzyskanych ze sprawozdań. Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.	
	uzyskanych w ramach zajęć

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,4	1,9	
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	1,9	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	18
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do egzaminu	14
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Testowanie gier komputerowych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Testowanie gier komputerowych			S1-00-TGK-7 N1-00-TGK-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi podstawami testowania gier komputerowych. Studenci zdobędą wiedzę o metodach wykrywania błędów oraz o procesach zapewniania jakości w produkcji gier. Kurs kładzie nacisk na rozwój umiejętności analitycznych i krytycznego myślenia w ocenie działania systemów interaktywnych. Uczestnicy nauczą się korzystać z narzędzi wspomagających testowanie i raportowanie usterek. W ramach zajęć rozwijane będą także umiejętności pracy w zespole i komunikacji. Kurs przygotowuje do świadomego udziału w procesach kontroli jakości w branży gier.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów: Programowanie gier w środowisku Unity oraz Programowanie w środowisku Unreal					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	– Student zna podstawowe pojęcia i metody związane z testowaniem oprogramowania, ze szczególnym uwzględnieniem gier komputerowych.	Wykład, Prezentacja	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Rozumie etapy cyklu życia gry i rolę testera w procesie produkcyjnym.				
	– Posiada wiedzę na temat rodzajów błędów i ich wpływu na doświadczenia użytkownika.				
umiejętności	– Potrafi planować, przygotowywać i przeprowadzać testy funkcjonalne oraz	Ćwiczenia praktyczne	Sprawozdania z wykonanych list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK

	eksploracyjne gier komputerowych. – Umie posługiwać się narzędziami do raportowania błędów i dokumentowania wyników testów. – Potrafi analizować i oceniać jakość gry w kontekście jej działania technicznego i użyteczności.				P6S_UU
kompetencji społecznych	– Student potrafi współpracować w zespole projektowym, przyjmując różne role w procesie testowania. – Wykazuje odpowiedzialność w formułowaniu rzetelnych opinii o jakości gry. – Rozumie znaczenie testowania w kontekście profesjonalnej etyki pracy oraz satysfakcji graczy.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w zagadnienia związane z testowaniem gier komputerowych, zarówno od strony teoretycznej, jak i praktycznej. Omawia procesy zapewniania jakości, techniki lokalizowania i raportowania błędów oraz specyfikę pracy testera gier. Zajęcia obejmują ćwiczenia z wykorzystania profesjonalnych narzędzi testerskich i symulację realnych zadań testerskich. Studenci poznają także zasady współpracy z zespołami developerskimi i znaczenie komunikacji w procesie wytwarzania gier. Kurs przygotowuje do pracy w branży gier w obszarze kontroli jakości.

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do nowoczesnej filozofii QA (Quality Assurance) dla gier ze wskazaniem na testy manualne.
 Podstawy specjalistycznego oprogramowania do tworzenia gier oraz ich QA.
 Typy testów w ramach gier ze wskazaniem na testy automatyczne.
 Prowadzenie testów dla różnych platform.
 Hardware QA czyli zarządzanie kontrolą jakości sprzętu dla gier komputerowych.
 Strategie realizacji testów i ich praktyczne wykonanie.
 Test casy, bug flow i użyteczność testowania w różnych specjalnościach.
 Raportowanie, dokumentacja, typy certyfikacji produktu i testera np.: ISTQB.
 Podejście systemowe, metodologie i zarządzanie procesem.
 Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Ogólny proces tworzenia specjalistycznego oprogramowania jakim są gry komputerowe. Cykl życia oprogramowania i narzędzia jego tworzenia jakim są edytory silników np.: Unity. Testy jednostkowe, frameworki testowe i tworzenie dokumentacji. Testowanie manualne, testowanie automatyczne jako rozwiązania wewnątrz platformy developerskiej. Zarządzanie procesem testowania w grupie lub szerokiej organizacji. Analiza dokumentu projektowego gry (GDD) i szacowanie testów. Tworzenie i prowadzenie systemów raportowania i tabel decyzji testowych. Testowanie gier komputerowych na przykładach developerskich w edytorach silnika za pomocą np.: Unreal Engine Insights. Pisanie raportów, prowadzenie poprawnej dokumentacji projektowania testów.			
Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
Bryant R.D., Game Testing. Mastering the Art of Quality Assurance in Game Development, Mercury Learning 2024 Pawlak R., Testowanie oprogramowania. Podręcznik dla początkujących, Helion 2014 Zmitrowicz K. Roman A., Testowanie oprogramowania w praktyce. Studium przypadków, Helion 2018 Materiały dostarczone przez prowadzącego			
Literatura uzupełniająca			
https://www.istqb.com/study-materials/ - materiały do nauki zagadnień testerskich dla oprogramowania z certyfikacją ISTQB			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium– studenci wykonują zadania określone w listach zadań, z których wykonują sprawozdania. Każde sprawozdanie z listy zdań musi być ocenione na minimum ocenę 3.0, aby zdać kurs. Ocena z laboratorium to średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowywanie sprawozdań	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowywanie sprawozdań	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Sławomir Owczarzak/mgr Tomasz Sapeta			2025	

Nowatorski projekt indywidualny

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt indywidualny			S1-00-NPI-5 N1-00-NPI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Rozwinięcie umiejętności pełnego cyklu tworzenia gry – od konceptu i projektowania mechanik rozgrywki, przez implementację, aż po prezentację. Zapoznanie ze współczesnymi narzędziami i silnikami do produkcji gier (Unity, Unreal Engine). Kształtowanie zdolności kreatywnego rozwiązywania złożonych problemów technicznych i projektowych, w tym optymalizacji wydajności, integracji grafiki 2D/3D, dźwięku i sieci. Wzmocnienie kompetencji pracy projektowej, przygotowania dokumentacji oraz prezentacji gotowego produktu.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna architekturę i możliwości silników gier oraz narzędzia wspomagające proces produkcji. - Rozumie kluczowe wzorce projektowe i algorytmy gier. - Zna zasady optymalizacji wydajności w grach oraz zarządzania zasobami.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Potrafi zaprojektować i stworzyć zaawansowane rozwiązania informatyczne dobierając optymalne technologie, biblioteki, wzorce projektowe. - Potrafi stworzyć dokumentację projektu inżynierskiego. - Potrafi zaprojektować i zaimplementować kompletny system rozgrywki, wykorzystując komponentową architekturę silnika.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Umie integrować assety 2D/3D, dźwięk i UI, tworząc spójną warstwę prezentacyjną i interaktywną. - Umie wdrożyć funkcjonalności sieciowe.				
kompetencji społecznych	- Potrafi samodzielnie zarządzać projektem, wyznaczać cele, harmonogram i priorytety, a w razie potrzeby – konsultować się ze specjalistami. - Wykazuje odpowiedzialność za jakość, bezpieczeństwo i etyczny wymiar stworzonego rozwiązania. - Komunikuje efekty swojej pracy od prototypu po gotowy produkt w sposób zrozumiały.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Kurs pozwala studentom na samodzielną realizację cyklu produkcyjnego gry, od pomysłu i prototypu w silniku (Unity, Unreal), przez implementację mechanik, optymalizację, aż po prezentację. Studenci integrują grafiki, animacje, dźwięki i systemy sieciowe, wykorzystując wzorce projektowe oraz uczą się zarządzać zasobami i wydajnością.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Ustalenie tematu i celu projektu, np. gra komputerowa/mobilna/przeglądarkowa. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024 3. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022 Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Millington I., AI for games. Third Edition, CRC Press 2024 2. Bryant R.D., Game Testing. Mastering the Art of Quality Assurance in Game Development, Mercury Learning 2024 3. Ross E., Ross J., Unity i C#: podstawy programowania gier, Helion 2022 4. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019 5. E-book: Game porting, STARLOOP 6. Haefner J., Mobile Game Development with Unity, Packt Publishing, 2020. 7. Edmonds M., Tajniki projektowania gier w Unreal Engine 4: budowanie atrakcyjnych gier AAA przy użyciu UE4, APN Promise 2019				
Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca własna nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		

	Praca własna nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt zespołowy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt zespołowy			S1-00-NPZ-6 N1-00-NPZ-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Programista gier komputerowych				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Rozwinięcie umiejętności pełnego cyklu tworzenia gry – od konceptu i projektowania mechanik rozgrywki, przez implementację, aż po prezentację. Zapoznanie ze współczesnymi narzędziami i silnikami do produkcji gier (Unity, Unreal Engine). Kształtowanie zdolności kreatywnego rozwiązywania złożonych problemów technicznych i projektowych, w tym optymalizacji wydajności, integracji grafiki 2D/3D, dźwięku i sieci. Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, umiejętności planowania, harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołu, pełnienia funkcji członka zespołu lub lidera. Rozwijanie umiejętności innowacyjnego podejścia do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu. Poznanie kluczowych etapów i metod zarządzania projektem oraz poznanie formalnych wytycznych i standardów obowiązujących przy przygotowywaniu pełnej dokumentacji projektowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Wiedza o wybranych środowiskach programistycznych wspierających pracę zespołową przy rozwoju projektów z zakresu gier komputerowych/mobilnych/przeładowarkowych.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
	- Wiedza o projektowaniu zorientowanym na użytkownika i technikach pozyskiwania informacji o jego doświadczeniu.				
	- Pogłębianie wiedzy z zakresu implementacji algorytmów, projektowania i pisania efektywnego, skalowalnego, testowalnego kodu.				
	- Pogłębianie wiedzy z zakresu używania w projekcie lokalnych/ zdalnych baz danych.				

umiejętności	- Zaplanować i zorganizować prace zespołu projektowego: podzielić role, ustalić kamienie milowe i harmonogram oraz monitorować postęp działań. - Wyszukać, skrytykować i wykorzystać literaturę branżową, artykuły naukowe i źródła internetowe do analizy problemu projektowego. - Zdefiniować wymagania funkcjonalne i нефункционалне, przygotować specyfikację techniczną gry oraz zaimplementować jej kluczowe moduły przy użyciu nowoczesnych narzędzi i bibliotek. - Przeprowadzić przegląd i ocenę jakości kodu, zastosować techniki profilowania i optymalizacji wydajności oraz usunąć wykryte błędy. - Opracować kompletną dokumentację techniczną i użytkową projektu zgodnie z przyjętymi standardami, a także przygotować profesjonalną prezentację wyników z użyciem specjalistycznej terminologii. - Zastosować wybraną metodę analityczną lub symulacyjną, zebrać dane, przeanalizować wyniki eksperymentów i wyciągnąć wnioski. - Współpracować i negocjować w zespole projektowym, skutecznie przekonywać do proponowanych rozwiązań oraz konstruktywnie uwzględniać sugestie członków zespołu. - Pogłębianie umiejętności pisania efektywnego, skalowalnego kodu.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Krytycznie oceniać własne kompetencje i aktywnie rozwijać się zawodowo, poszukując wsparcia ekspertów w razie potrzeby oraz dzielić się wiedzą i inspirować innych członków zespołu do nauki nowych technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

	- Elastycznie przyjmuje różne role i zakresy odpowiedzialności w zespole projektowym, akceptuje zadania współpracowników oraz efektywnie współdziała w wieloosobowych strukturach. - Planuje i nadzoruje realizację zadań zespołu, ustala harmonogramy i priorytety, pełni funkcję lidera projektu z przedsiębiorczym podejściem oraz dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej we wszystkich działaniach.				
Opis przedmiotu					
Kurs pozwala studentom na zespołową realizację cyklu produkcyjnego gry, od pomysłu i prototypu w silniku (Unity, Unreal), przez implementację mechanik, optymalizację, aż po prezentację. Studenci integrują grafiki, animacje, dźwięki i systemy sieciowe, wykorzystując wzorce projektowe oraz uczą się zarządzać zasobami i wydajnością.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podział na zespoły projektowe, wybranie liderów zespołów. Ustalenie tematu i celu projektu, np. gra komputerowa/mobilna/przeglądarkowa. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Dąbrowski M., Wieczne opóźnienie. Zarządzanie projektami IT, Onepress 2021 3. Sutherland J.J., SCRUM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020 4. Nystrom R., Programowanie gier: wzorce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020 5. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024 6. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022				
Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura:				
1. Millington I., AI for games. Third Edition, CRC Press 2024 2. Bryant R.D., Game Testing. Mastering the Art of Quality Assurance in Game Development, Mercury Learning 2024 3. Ross E., Ross J., Unity i C#: podstawy programowania gier, Helion 2022 4. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019 5. E-book: Game porting, STARLOOP 6. Haefner J., Mobile Game Development with Unity, Packt Publishing, 2020. 7. Edmonds M., Tajniki projektowania gier w Unreal Engine 4: budowanie atrakcyjnych gier AAA przy użyciu UE4, APN Promise 2019				
Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Podstawy wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Podstawy wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości			S1-00-PWRR-4 N1-00-PWRR-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami wykorzystywanymi w grach komputerowych, w szczególności z VR, AR i MR. Studenci poznają historię i ewolucję tych technologii, a także ich możliwości, ograniczenia i potencjalne zastosowania. Kurs kładzie nacisk na zrozumienie struktury aplikacji VR/AR/MR oraz zasad projektowania interaktywnych środowisk 3D. Uczestnicy nauczą się obsługi narzędzi do tworzenia aplikacji immersyjnych oraz technik przemieszczania się i interakcji w wirtualnym świecie. Zajęcia laboratoryjne rozwijają praktyczne umiejętności budowania środowisk i aplikacji VR/AR/MR w silniku Unreal Engine. Kurs przygotowuje do wykorzystania nowoczesnych technologii w projektach gier i aplikacji interaktywnych.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotu: Programowanie obiektowe					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Student zna podstawowe koncepcje, historię oraz rozwój technologii VR, AR i MR. - Rozumie różnice i podobieństwa między strukturą aplikacji VR, AR i MR. - Posiada wiedzę o narzędziach i technikach tworzenia immersyjnych środowisk i aplikacji.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi przygotować środowisko pracy i zainstalować niezbędne oprogramowanie. - Umie implementować assety 3D w silniku Unreal Engine i	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt, Raport z projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	budować środowiska VR/AR/MR. – Potrafi programować proste aplikacje VR/AR/MR na platformy mobilne (Android). – Umie stosować narzędzia debugingowe i optymalizacyjne w procesie tworzenia projektów.				
kompetencji społecznych	– Student potrafi pracować zespołowo, tworząc dokumentację projektową i komunikując wyniki pracy. – Wykazuje gotowość do poszukiwania innowacyjnych rozwiązań w obszarze nowych technologii. – Rozumie znaczenie krytycznego podejścia do oceny możliwości i ograniczeń technologii immersyjnych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K; P6S_KK;

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w świat nowoczesnych technologii gier komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem VR, AR i MR. Podczas wykładów omawiane są podstawowe koncepcje, historia, struktura oraz narzędzia związane z projektowaniem aplikacji immersyjnych. Zajęcia laboratoryjne koncentrują się na praktycznej pracy w silniku Unreal Engine, implementacji assetów i budowaniu interaktywnych środowisk 3D. Studenci uczą się programować aplikacje VR/AR/MR oraz optymalizować je z wykorzystaniem dostępnych narzędzi debugingowych. Kurs przygotowuje do tworzenia nowoczesnych gier i aplikacji wykorzystujących technologie rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej.

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do koncepcji programowania aplikacji VR, AR, MR.
 Historia powstania technologii VR, AR, MR.
 Przegląd technologii tworzenia aplikacji VR, AR, MR- charakterystyka, zalety, wady.
 Struktura aplikacji VR i AR, MR – podobieństwa i różnice.
 Narzędzia do tworzenia aplikacji VR i AR.
 Techniki przemieszczania się w świecie VR, AR oraz MR.
 Kreowanie świata gry pod VR, AR oraz MR.
 Programowanie rozgrywki w grze VR, AR oraz MR.
 Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Wprowadzenie do zajęć. Instalacja oprogramowania.
 Wprowadzenie do technologii VR i AR, MR.
 Nawigacja w silniku Unreal Engine.
 Implementacja assetów do środowiska 3D w silniku Unreal Engine.
 Tworzenie dokumentacji projektu.
 Podstawy budowania środowisk 3D w technologii VR i AR, MR
 Podstawy budowania aplikacji VR i AR, MR na urządzenia Android
 Narzędzia debugingowe i optymalizacja.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa
Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019 Lee J., Unreal Engine: nauka pisania gier dla kreatywnych, Helion 2016 Plowman J., Unreal Engine Virtual Reality Quick Start Guide, Packt Publishing 2019 Strona internetowa Perforce. https://www.perforce.com/blog/vcs/virtual-reality software-development. Materiały dostarczone przez prowadzącego
Literatura uzupełniająca
Shibata, T., Kim, J., Hoffman, D.M. and Banks, M.S.. The zone of comfort: Predicting visual discomfort with stereo displays. Journal of Vision, 2011, 11 (8), 1–29.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium

1. Zadanie projektowe

Projekt należy zrealizować w zespołach maksymalnie 7-osobowych.

Każdy zespół przygotowuje:

- Aplikację VR, AR lub MR (w zależności od wybranej platformy),
- Dokumentację projektową (minimum 20 stron).

Wymagania dotyczące aplikacji:

- Poprawna optymalizacja pod kątem wybranej platformy,
- Możliwość oparcia projektu na rozwiązaniach prezentowanych podczas ćwiczeń,
- Zgodność funkcjonalności z założeniami dokumentacji.

Wymagania dotyczące dokumentacji:

Strona tytułowa powinna zawierać:

1. Imiona, nazwiska i numery indeksów autorów,
2. Nazwę grupy projektowej,
3. Tytuł aplikacji,
4. Cel wykonanego projektu.

2. Warunki uzyskania oceny 5.0

- Udostępnienie wszystkich zasobów projektowych w ramach silnika Unreal Engine,
- Prezentacja dokumentacji oraz udostępnienie jej w sformatowanym pliku (np. PDF),
- W pełni funkcjonująca i grywalna aplikacja uruchamiana w symulatorze lub na wybranych goglach.

3. Kryteria obniżenia oceny (–0.5 stopnia)

- Brak spójności pomiędzy dokumentacją projektową a aplikacją,
- Rażące błędy w dokumentacji (np. plagiat, brak zachowania formy piśmiennictwa),
- Błędnie przeprowadzona optymalizacja aplikacji,
- Brak komentarzy w kodzie lub jego nieczytelna struktura.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Praca nad projektem	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Praca nad projektem	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Tomasz Sapeta			2025	

Wprowadzenie do Blockchain i kryptowalut

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Wprowadzenie do Blockchain i kryptowalut			S1-00-WBIK-4 N1-00-WBIK-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesny technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawami technologii blockchain i funkcjonowania kryptowalut. Studenci poznają różne mechanizmy konsensusu i ich zastosowania w praktyce, ze szczególnym uwzględnieniem Proof of Work, Proof of Stake i Delegated Proof of Stake. Kurs pozwala zrozumieć strukturę działania kryptowalut oraz ich wpływ na współczesną gospodarkę cyfrową. Uczestnicy poznają koncepcję smart contracts i zdecentralizowanych aplikacji, w tym przykłady NFT i wykorzystania języka Solidity. Zajęcia obejmują także zagadnienia związane z bezpieczeństwem przechowywania tokenów i integracją blockchainu z Metaverse. Kurs przygotowuje studentów do tworzenia prototypowych aplikacji wykorzystujących blockchain w praktycznych projektach zespołowych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Student zna podstawowe pojęcia związane z technologią blockchain, mechanizmy konsensusu oraz strukturę kryptowalut.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Rozumie działanie popularnych kryptowalut, takich jak Bitcoin i Ethereum, oraz ich zalety i ograniczenia.				
	– Zna zasady działania smart contracts, dApps oraz najważniejszych platform blockchainowych.				
umiejętności	– Potrafi zaprojektować i zrealizować prostą aplikację opartą na blockchainie w małym zespole projektowym.	Ćwiczenia praktyczne, Projekt	Wykonanie projektu, oddanie sprawozdania	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

	– Umie wykorzystać język Solidity do tworzenia i wdrażania smart contracts. – Potrafi bezpiecznie przechowywać i obsługiwać tokeny w środowisku blockchain. – Umie analizować i oceniać perspektywy rozwoju oraz możliwe zastosowania technologii blockchain.				P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Student potrafi pracować zespołowo, dzieląc zadania w ramach projektu związanego z technologią blockchain. – Wykazuje odpowiedzialność w zakresie bezpieczeństwa i etyki stosowania kryptowalut i technologii zdecentralizowanych. – Rozumie znaczenie innowacyjności oraz krytycznego podejścia w ocenie możliwości wykorzystania blockchainu w różnych sektorach.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w podstawy technologii blockchain oraz funkcjonowania kryptowalut. Podczas wykładów omawiane są mechanizmy konsensusu, struktura kryptowalut, działanie smart contracts, dApps oraz najpopularniejsze przykłady zastosowań. Laboratoria mają charakter projektowy – studenci w małych zespołach realizują prototypową aplikację wykorzystującą blockchain i smart contracts. Zajęcia kładą nacisk na praktyczne zastosowanie wiedzy, w tym pracę z językiem Solidity i platformami implementacyjnymi. Kurs przygotowuje do samodzielnego i zespołowego wdrażania technologii blockchain w różnych kontekstach praktycznych.

Treści kształcenia – wykład

Wprowadzenie do technologii blockchain (konsensus, tokeny, protokoły BFT).
 Algorytmy konsensusu - Proof of Work, Proof of Stake, Delegated Proof of Stake – zasada działania i przykłady zastosowań.
 Struktura i funkcjonowanie kryptowalut.
 Najpopularniejsze przykłady kryptowalut – Bitcoin, Ethereum – zasada działania, zalety, wady.
 Smart contracts i zdecentralizowane aplikacje (dApps) - zasada działania, przykłady, NFT.
 Język Solidity.
 Platformy używane do implementacji.
 Metaverse: wirtualna rzeczywistość a technologia blockchain.
 Omówienie technologii pomocniczych wspierających tokenizację.
 Bezpieczne przechowywanie tokenów sieci blockchain.
 Przyszłość technologii blockchain i kryptowalut.
 Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Wprowadzenie do zajęć, podział na 2-3 osobowe zespoły. Prezentowanie zakresu projektu, narzędzi i technologii przez prowadzącego. Projektem może być stworzenie prototypowej aplikacji wykorzystującej technologię blockchain, np. platformy służącej do przeprowadzania mikrotransakcji kryptowalutowych przy użyciu smart contracts i zdecentralizowanej bazy danych. Realizacja projektu przez studentów - konsultacje postępów realizacji projektu z prowadzącym. Oddanie projektu – przedstawienie rezultatów zrealizowanego projektu.			
Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
Lantz L., Cawrey D., Blockchain. Przewodnik po technologii łańcucha bloków. Kryptowaluty, inteligentne kontrakty, i aplikacje rozproszone, Helion 2022 Bashir I., Blockchain. Przewodnik po łańcuchu bloków- od kryptografii po DeFi i NFT. Wydanie IV, Helion 2024 Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020 Drescher D., Blockchain. Podstawy technologii łańcucha bloków w 25 krokach, Helion 2018			
Literatura uzupełniająca			
Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019 Mougayar W, Buterin V, Blockchain w biznesie. Możliwości i zastosowania łańcucha bloków, Helion 2019			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium– studenci podczas zajęć wykonują projekt, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium i wykładu. Student musi oddać prowadzącemu sprawozdanie z realizacji projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym

na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Zaawansowane programowanie w środowisku VR i AR

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Zaawansowane programowanie w środowisku VR i AR			S1-00-ZPSVR-5 N1-00-ZPSVR-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem kursu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi koncepcjami tworzenia aplikacji VR i AR. Studenci poznają psychologiczne i fizjologiczne aspekty immersji oraz zasady projektowania interakcji w środowiskach wirtualnych i rozszerzonych. Kurs rozwija umiejętności w zakresie optymalizacji aplikacji na różnych platformach i technologii. Uczestnicy nauczą się projektowania wielowarstwowej architektury aplikacji VR/AR oraz zarządzania ich cyklem życia i skalowalnością. Szczególną uwagę położono na wykorzystanie nowych trendów, takich jak sztuczna inteligencja, Mixed Reality, holografia czy technologie haptyczne. Kurs przygotowuje studentów do pracy nad złożonymi i innowacyjnymi projektami VR/AR w kontekście współczesnych i przyszłych rozwiązań.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu kursu: Podstawy wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Student zna zaawansowane koncepcje immersji w VR/AR oraz związane z nimi aspekty psychologiczne i fizjologiczne. - Rozumie architekturę aplikacji VR/AR, proces ich cyklu życia i zasady skalowalności. - Posiada wiedzę o najnowszych trendach w technologii VR/AR, w tym AI, Mixed Reality i technologiach haptycznych.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi korzystać z narzędzi i frameworków (Unity XR, Unreal Engine) do tworzenia zaawansowanych aplikacji VR/AR. - Umie implementować procedury optymalizacji,	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	profilowania oraz wzorce projektowe grafiki i interakcji. – Potrafi integrować aplikacje VR/AR z bazami danych i systemami chmurowymi, przetwarzając dane w czasie rzeczywistym. – Umie tworzyć realistyczne środowiska VR/AR z użyciem generowania proceduralnego, dynamicznego oświetlenia i efektów fizycznych.				
kompetencji społecznych	– Student potrafi pracować zespołowo przy złożonych projektach VR/AR, dzieląc się wiedzą i zadaniami. – Wykazuje odpowiedzialność i samodzielność w procesie projektowania oraz dokumentowania aplikacji. – Rozumie znaczenie innowacyjności i etyki w projektowaniu technologii immersyjnych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot rozwija wiedzę studentów w zakresie zaawansowanego projektowania i programowania aplikacji VR oraz AR. Podczas wykładów omawiane są koncepcje immersji, architektura aplikacji, optymalizacja wydajności oraz nowe trendy w technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Laboratoria koncentrują się na praktycznej pracy z narzędziami takimi jak Unity XR czy Unreal Engine, implementacji realistycznych środowisk oraz integracji systemów VR/AR z bazami danych i chmurą. Studenci uczą się projektować zaawansowane interakcje użytkownika, korzystać z technik profilowania i optymalizacji oraz wdrażać innowacyjne rozwiązania. Kurs przygotowuje do tworzenia aplikacji VR/AR nowej generacji, odpowiadających na potrzeby współczesnego rynku gier i technologii interaktywnych.

Treści kształcenia – wykład

Zaawansowane koncepcje VR/AR – projektowanie immersyjnych doświadczeń

- Psychologiczne i fizjologiczne aspekty immersji, interakcja w VR/AR.

Historia i przyszłość VR/AR – kluczowe innowacje i kierunki rozwoju

- Ewolucja technologii, przyszłe kierunki: BCI, holografia, Mixed Reality.

Optymalizacja aplikacji VR/AR – platformy i technologie

- Zaawansowane techniki optymalizacji na różnych platformach.

Zaawansowana architektura aplikacji VR i AR

- Wielowarstwowa architektura.

Cykl życia i skalowalność aplikacji VR/AR

- Proces wdrażania i utrzymania aplikacji, skalowalność na różnych platformach.

Zarządzanie stanem aplikacji VR i AR

- Wielozadaniowość, synchronizacja stanu w czasie rzeczywistym.

Nowe technologie i rozszerzenia VR/AR

- Analiza nowych trendów: AI, Mixed Reality, technologie haptyczne.

Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium

Narzędzia i frameworki do zaawansowanego tworzenia VR/AR - Praca z Unity XR lub Unreal Engine, integracja światami w Metaversie np. Spatial, animacje proceduralne. Programowanie grafiki dla VR/AR - Implementacja wielowątkowości, optymalizacja skryptów, wzorce projektowe grafiki. Zaawansowane środowiska VR/AR – techniki tworzenia - Generowanie proceduralne, realistyczne efekty fizyczne, dynamiczne oświetlenie. Nawigacja i interakcja w VR/AR – wzorce projektowe - Implementacja interfejsów gestów, ergonomicznych nawigacji, sterowania ruchem. Integracja baz danych i chmury z VR/AR - Praca z danymi w czasie rzeczywistym, synchronizacja z systemami chmurowymi. Optymalizacja wydajności i profilowanie aplikacji VR/AR - Profilowanie zasobów, zarządzanie pamięcią, optymalizacja graficzna.
Treści kształcenia – e-learning
Literatura podstawowa
Philippe Fuchs, Judith Guez, Olivier Hugues, Jean-François Jégo, Andras Kemeny and Daniel Mestre. Presses des Mines, Paris, France. Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach. 2016. Strona internetowa Perforce. https://www.perforce.com/blog/vcs/virtual-reality-software-development Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design (2nd Edition). Morgan Kaufmann. VIRTUAL REALITY By Steven M. LaValle. Cambridge University Press, 2023.
Literatura uzupełniająca
Shibata, T., Kim, J., Hoffman, D.M. and Banks, M.S.. The zone of comfort: Predicting visual discomfort with stereo displays. Journal of Vision, 2011, 11 (8), 1–29.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji VR lub AR, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7

	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr Jagoda Piluch			2025	

Podstawy kryptografii

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Podstawy kryptografii			S1-00-PODKRY-6 N1-00-PODKRY-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesny technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw kryptografii, używanych algorytmów w kryptografii, poznania ich praktycznych zastosowań.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów: Podstawy informatyki, Programowanie w języku Python					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna charakterystykę, zalety, wady, przykłady zastosowań najpopularniejszych algorytmów kryptograficznych - Poznanie koncepcji wykorzystywania kryptografii w nowoczesnych systemach informatycznych	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi zaimplementować najpopularniejsze algorytmy kryptograficzne - Potrafi zasymulować atak na szyfry, funkcje kryptograficzne	Ćwiczenia praktyczne	Wykonanie zadań, oddanie sprawozdania	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki kryptografii - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. algorytmów kryptograficznych	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	- Potrafi opisać i przekazać wnioski wysunięte z wykonanych ćwiczeń				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami kryptografii, najpopularniejszymi algorytmami kryptograficznymi, poznają zastosowania, zalety i wady poszczególnych rozwiązań.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do kryptografii. Przegląd klasycznych metod szyfrowania, analiza ich słabości, metody ataku na klasyczne szyfry, przykłady zastosowań, zalety i wady. Szyfry blokowe – podstawowe definicje i właściwości, przykłady, przykłady ataków i zastosowań, zalety i wady. Funkcje skrótu - klasyfikacja ze względu na budowę, kryteria, ataki, przykłady zastosowań, zalety i wady. Kryptografia symetryczna – zasady działania, przykłady, przykłady zastosowań, zalety i wady. Kryptografia asymetryczna - zasady działania, przykłady, przykłady zastosowań, zalety i wady. Metody uwierzytelniania - przegląd protokołów m.in. PAP, CHAP, EAP, wykorzystujące mechanizmy kryptograficzne asymetryczne, symetryczne, funkcje skrótu. Przykłady, przykłady zastosowań, zalety i wady. Jednorazowe hasła - zasady działania, przykłady zastosowań, zalety i wady. Kryptografia w kryptowalutach na przykładzie Bitcoin i Ethereum. Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Implementacja szyfrowania tekstu z użyciem szyfru Cezara, rozszyfrowywanie tekstu zaszyfrowanego szyfrem Vigenere przy użyciu podanego klucza. Łamanie szyfrów przy użyciu znanych technik, symulacja ataku na funkcje skrótu. Analiza szybkości działania różnych funkcji skrótu m.in. MD5, SHA. Implementacja algorytmu RSA. Implementacja algorytmu DH. Implementacja algorytmu AES. Analiza protokołów kryptograficznych – symulacja ataku man-in-the-middle.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Karbowski M., Podstawy kryptografii Wydanie III, Helion 2021 Ahmad I., 40 algorytmów, które powinien znać każdy programista. Nauka implementacji algorytmów w Pythonie, Helion 2021					
Literatura uzupełniająca					
Aumasson J.P., Nowoczesna kryptografia. Praktyczne wprowadzenie do szyfrowania, Helion 2018 Pieprzyk J., Hardjono T., Seberry J., Teoria bezpieczeństwa systemów komputerowych, Helion 2005					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– studenci wykonują sprawozdania z wykonanych list zadań, które podlegają ocenie. Każde sprawozdanie musi być ocenione na ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0. Ocena z laboratorium jest określana na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich sprawozdań.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	10
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	5
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	18
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	15
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Bezpieczeństwo w technologiach Blockchain i FinTech

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Bezpieczeństwo w technologiach Blockchain i FinTech			S1-00-BETEBLO-7 N1-00-BETEBLO-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem jest wprowadzenie słuchaczy w zagadnienia związane z rozwojem technologii blockchain i Internetu 3.0. Omówione zostaną najważniejsze jej aspekty.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotu: Podstawy kryptografii					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- procesy projektowania, analizy i implementacji algorytmów i struktur danych oraz konstrukcje programistyczne w różnych językach programowania - w zaawansowanym stopniu budowę i działanie systemów komputerowych, operacyjnych organizacji i architektury komputera, sieci komputerowych oraz standardy wytwarzania systemów informatycznych i wybrane normy jakościowe i inżynierskie, związane z jakością oprogramowania - metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych, inżynierii oprogramowania oraz wytwarzania systemów	Wykład	Egzamin	I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż

	informatycznych i oprogramowania do aplikacji różnego typów np. mobilnych, internetowych, bazodanowych, chmurowych, desktopowych oraz gier komputerowych				
umiejętności	• stosować poznane techniki i zagadnienia informatyczne do innowacyjnego wykonywania złożonych i nietypowych zadań oraz problemów informatycznych np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania systemami i sieciami komputerowymi oraz samodzielnie posługiwać się materiałami źródłowymi pozyskanymi z literatury, branżowych czasopism, źródeł internetowych w zakresie analizy i syntezy zawartych w nich informacji oraz poddawać je krytycznej ocenie w odniesieniu do problemów informatycznych • posługiwać się posiadaną wiedzą, aby planować, organizować, realizować prace indywidualne i zespołowe np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania systemami i sieciami komputerowymi, pod nadzorem i samodzielnie, uwzględniając zasady bezpieczeństwa pracy, dostrzegając zagrożenia i stosując metody ich unikania; opierać się na zdobytym doświadczeniu związanym z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich z obszaru ICT • wykorzystać znajomość technik algorytmicznych i programistycznych do analizowania poprawności i oceny jakości kodu oraz optymalizowania jego złożoności obliczeniowej;	Ćwiczenia praktyczne	Ćwiczenia praktyczne, Sprawozdania	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	dokonywać krytycznej analizy rozwiązań technicznych i informatycznych, a także oceniać te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonywać proste i zaawansowane aplikacje oraz systemy informatyczne lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi z wykorzystaniem nowoczesnej, dostępnej wiedzy informatycznej				
kompetencji społecznych	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, ciągłego rozwoju zawodowego, poprzez systematyczne doskazywanie się i zasięganie opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów, a także do organizowania, nadzorowania i inspirowania procesu uczenia się innych w celu efektywnego wykorzystania dynamicznie rozwijających się technologii informatycznych	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z technologią blockchain, koncepcją zdecentralizowanej bazy danych, kryptowalutami - zarówno aspektami technicznymi jak i ekonomiczno-prawnymi. Poznają zastosowania technologii blockchain. Druga część wykładów i ćwiczeń obejmować będzie obliczenia kwantowe, podstawy teoretyczne, zagrożenia związane z kwantowymi komputerami oraz algorytmy post-quantowe.					
Treści kształcenia – wykład					
- Wprowadzenie do technologii blockchain i kryptowalut, koncepcja decentralizacji. - Algorytmy wykorzystywane w technologii blockchain - bezpieczeństwo i ograniczenia - Platformy wykorzystywane w implementacjach - przykłady zastosowań - Inteligentne kontrakty - koncepcja i zastosowania - Wprowadzenie do tematyki komputerów kwantowych, zagrożeń i możliwości - Algorytmy post-quantowe					
Treści kształcenia – laboratorium					
Ćwiczenia laboratoryjne każdy student wykonuje indywidualnie lub w parach, przydzielone zostają różne zadania i projekty, które krok po kroku implementują w praktyce treści przedstawiane na wykładzie.					
Treści kształcenia – e-learning					

Literatura podstawowa				
1. Dhillon V., Metcalf D., Hooper M., Zastosowania technologii Blockchain, PWN, 2018				
2. Song J., Zrozumieć Bitcoin. Programowanie kryptowalut od podstaw, Helion, 2020				
3. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020				
4. Bashir I., Blockchain. Przewodnik po łańcuchu bloków- od kryptografii po DeFi i NFT. Wydanie IV, Helion 2024				
Literatura uzupełniająca				
1. Ward Beullens, Jan-Piete D’Anvers, Andreas HÅNulsing, Tanja Lange, Lorenz Panny, Cyprien de Saint Guilhem, and Nigel P. Smart. Post-quantum cryptography - current state and quantum mitigation, 2022.				
2. https://www.enisa.europa.eu/publications/post-quantum-cryptography-current-state-and-quantum-mitigation .				
3. post-quantum-cryptography-current-state-and-quantum-mitigation.				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
niedostateczny poniżej 50%				
Laboratorium– studenci wykonują sprawozdania z wykonanych list zadań, które podlegają ocenie. Każde sprawozdanie musi być ocenione na ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0. Ocena z laboratorium jest określana na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich sprawozdań.				
Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:				
< 4,75; 5.0 > - 5.0				
< 4,25; 4,75) - 4.5				
< 3,75; 4,25) - 4.0				
< 3,25; 3,75) - 3.5				
< 3,0; 3,25) - 3.0				
Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,4	1,9	
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	1,9	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Wykonanie sprawozdań i zadań	14

	Przygotowanie do zajęć	5	Przygotowanie do egzaminu	16
	Studiowanie literatury	5		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Wykonanie sprawozdań i zadań	24
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do egzaminu	26
	Studiowanie literatury	10		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Technologie Web3.0

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Technologie Web3.0			S1-00-TECHWEB-5 N1-00-TECHWEB-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest: • Zapoznanie studentów z ideą Web 3.0 i jej odróżnieniem od Web 1.0 i Web 2.0. • Przedstawienie podstaw technologii stojących za Web 3.0: blockchain, semantyczny web, inteligentne aplikacje. • Nabycie umiejętności korzystania z API i technologii zdecentralizowanych w tworzeniu aplikacji. • Zrozumienie aspektów bezpieczeństwa, prywatności i własności danych w środowisku Web 3.0. • Przygotowanie do praktycznego projektowania i wdrażania prostych rozwiązań Web 3.0 (np. DApps, inteligentne kontrakty).					
Wymagania wstępne					
Przedmiot koncentruje się na technologiach i koncepcjach Web 3.0 . Studenci poznają różnice między Web 1.0, 2.0 i 3.0, mechanizmy działania blockchajna i zdecentralizowanych aplikacji (DApps), podstawy semantycznego webu i inteligentnych aplikacji opartych o AI. W ramach laboratoriów studenci realizują praktyczne projekty, ucząc się implementacji podstawowych rozwiązań Web 3.0, integracji z blockchainem, obsługi smart kontraktów oraz pracy z danymi semantycznymi.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– zna koncepcje Web 1.0, 2.0 i 3.0 oraz ich różnice,	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– rozumie zasady działania blockchajna, smart kontraktów i kryptowalut,				
	– zna podstawy semantycznego webu (RDF, OWL, SPARQL),				
	– rozumie rolę sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w Web 3.0				
	– rozumie procesy projektowania, analizy i implementacji algorytmów i				

	- struktur danych oraz konstrukcje programistyczne w różnych językach programowania - rozumie budowę i działanie systemów komputerowych, operacyjnych organizacji i architektury komputera, sieci komputerowych oraz standardy wytwarzania systemów informatycznych i wybrane normy jakościowe i inżynierskie, związane z jakością oprogramowania				
umiejętności	- projektuje proste aplikacje webowe w architekturze zdecentralizowanej, - korzysta z bibliotek i narzędzi do obsługi blockchaina (np. Web3.js, ethers.js), - tworzy proste smart kontrakty (np. w Solidity), - integruje dane semantyczne i API Web 3.0 w aplikacjach, - analizuje i rozwiązuje problemy związane z bezpieczeństwem w Web 3.0. - stosuje poznane techniki i zagadnienia informatyczne do innowacyjnego wykonywania złożonych i nietypowych zadań oraz problemów informatycznych np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania systemami i sieciami komputerowymi oraz samodzielnie posługuje się materiałami źródłowymi pozyskanymi z literatury, branżowych czasopism, źródeł internetowych w zakresie analizy i syntezy zawartych w nich informacji oraz poddaje je krytycznej ocenie w odniesieniu do problemów informatycznych - posługuje się posiadaną wiedzą, aby planować, organizować, realizować prace indywidualne i zespołowe np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	systemami i sieciami komputerowymi, pod nadzorem i samodzielnie, uwzględniając zasady bezpieczeństwa pracy, dostrzegając zagrożenia i stosując metody ich unikania; opierać się na zdobytym doświadczeniu związanym z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich z obszaru ICT – wykorzystuje poznane metody matematyczne, techniczne, analityczne, symulacyjne, eksperymentalne, języki programowania, pakiety oprogramowania, wzorce projektowe, normy i standardy w zakresie inżynierii oprogramowania w procesie projektowania i budowy oprogramowania, a także rozwiązywania specyficznych problemów inżynierskich związanych z pracą zawodową w różnych sektorach gospodarki związanych z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów informatycznych – wykorzystuje znajomość technik algorytmicznych i programistycznych do analizowania poprawności i oceny jakości kodu oraz optymalizowania jego złożoności obliczeniowej; dokonywać krytycznej analizy rozwiązań technicznych i informatycznych, a także ocenia te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonywać proste i zaawansowane aplikacje oraz systemy informatyczne lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi z				

	wykorzystaniem nowoczesnej, dostępnej wiedzy informatycznej				
kompetencji społecznych	– potrafi pracować zespołowo nad projektem Web 3.0, – ma świadomość etycznych i prawnych konsekwencji decentralizacji, kryptowalut i NFT, – rozumie wagę bezpieczeństwa i ochrony danych w nowoczesnych systemach – potrafi poddać krytycznej ocenie posiada wiedzę, – rozumie potrzebę ciągłego rozwoju zawodowego, poprzez systematyczne doskazywanie się i zasięganie opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów, a także do organizowania, nadzorowania i inspirowania procesu uczenia się innych w celu efektywnego wykorzystania dynamicznie rozwijających się technologii informatycznych	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z technologią blockchain, koncepcją zdecentralizowanej bazy danych, kryptowalutami - zarówno aspektami technicznymi jak i ekonomiczno-prawnymi. Poznają zastosowania technologii blockchain. Druga część wykładów i ćwiczeń obejmować będzie obliczenia kwantowe, podstawy teoretyczne, zagrożenia związane z kwantowymi komputerami oraz algorytmy post-quantowe.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Zdecentralizowane finanse (DEFI) 2. Cyfrowa rewolucja sztuki (NFT) 3. Zdecentralizowane autonomiczne organizacje (DAO) 4. Metaverse: wirtualna rzeczywistość a technologia blockchain 5. Blockchain a łańcuch dostaw, gry, infrastruktura sieciowa oraz inne dziedziny biznesu 6. Infrastruktura i technologie pomocnicze spierające tokenizację 7. Demokracja, kultura, filozofia i etyka ekonomii tokenów – aspekt społeczno – humanistyczny Internetu 3.0 8. Bezpieczne inwestowanie i przechowywanie tokenów sieci blockchain 9. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe					
Treści kształcenia – laboratorium					

1. Porównanie Web 1.0, Web 2.0 i Web 3.0 – analiza przypadków.
2. Instalacja i konfiguracja środowiska Web 3.0 (Node.js, MetaMask, Ganache).
3. Tworzenie prostych zapytań do blockchaina przy użyciu Web3.js / ethers.js.
4. Implementacja prostego smart kontraktu w Solidity.
5. Integracja smart kontraktu z aplikacją webową.
6. Praca z danymi semantycznymi – RDF i SPARQL.
7. Tworzenie API semantycznego i jego integracja z aplikacją webową.
8. Wykorzystanie elementów AI w prostych aplikacjach webowych.
9. Projekt zespołowy: prosta zdecentralizowana aplikacja (DApp).
10. Bezpieczeństwo aplikacji Web 3.0 – symulacja ataków i analiza luk.
11. Wdrażanie aplikacji Web 3.0 do środowiska testowego.
12. Prezentacja projektów i analiza zastosowań praktycznych.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

1. Tapscott, Don, i Alex Tapscott. Blockchain: rewolucja. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.
2. Oksanowicz, Paweł. Biała księga - blockchain. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
3. Antonopoulos A. M., *Mastering Ethereum*, O'Reilly.
4. Wood G., *Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger*.
5. Lassila O., McGuinness D. L., *The Semantic Web*.
6. Pilgrim M., *Dive into HTML5* (dla integracji z klasycznym webem)

Literatura uzupełniająca

1. Russo, Camila. The Infinite Machine: How an Army of Crypto-Hackers Is Building the next Internet with Ethereum, 2020.
2. Hulsmann, Jorg Guido. The Ethics of Money Production. Ludwig Von Mises Institute, 2008.
3. Shiller, Robert J. Narrative Economics: How Stories Go Viral and Drive Major Economic Events, Princeton University Press, 2020.
4. Voshmgir, Shermin. Token Economy: How the Web3 reinvents the Internet. Berlin, 2020.
5. AI, Crypto Art. NFT For Beginners. La Vergne: Alberto Dianin, 2021.
6. Ammous, Saifedean. The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking., 2018.
7. Antonopoulos, Andreas M. The Internet of Money: A collection of talks by Andreas
a. M. Antonopoulos: 1. Vereinigte Staaten von America, 2016.
8. January, Brendan. Cryptocurrencies and the Blockchain Revolution: Bitcoin and Beyond, 2021.
9. Jarvis, Craig. Crypto Wars: The Fight for Privacy in the Digital Age : A Political History of Digital Encryption, 2020.
10. Rae, Madeline. Analyzing the NFT Mania: Is a JPG Worth Millions?, London, 2021.
<https://doi.org/10.4135/9781529779332>.
11. Rothstein, Adam, The End of Money: The Story of Bitcoin, Cryptocurrencies and the Blockchain Revolution, 2017.
12. <https://doi.org/10.1515/9780691212074>.
13. Swan, Melanie. Blockchain: Blueprint for a New Economy, 2015.

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7

	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

FinTech i innowacje finansowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
FinTech i innowacje finansowe			S1-00-FINTECH-6 N1-00-FINTECH-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest: 1. Zapoznanie studentów z podstawami technologii blockchain i kryptowalut, oraz zastosowaniami sztucznej inteligencji w finansach. Zapoznanie studentów z koncepcją FinTech i jej wpływem na sektor finansowy. 2. Przedstawienie kluczowych technologii stosowanych w innowacjach finansowych (blockchain, sztuczna inteligencja, chmura obliczeniowa, big data). 3. Kształcenie umiejętności analizy modeli biznesowych w branży FinTech. 4. Przygotowanie studentów do krytycznej oceny trendów i rozwiązań w zakresie płatności, inwestycji, ubezpieczeń i bankowości cyfrowej. 5. Rozwój praktycznych umiejętności tworzenia prostych rozwiązań technologicznych dla sektora finansowego. Studenci nauczą się analizować rynek kryptowalut, projektować inteligentne kontrakty, oraz wykorzystywać AI do rozwiązywania problemów finansowych. Dodatkowo, przedmiot będzie obejmował dyskusje na temat regulacji prawnych i etycznych aspektów nowych technologii finansowych.					
Wymagania wstępne					
1. Znajomość podstaw programowania (np. Python, SQL) – ułatwi zrozumienie laboratoriów, 2. Ogólna wiedza w pracy z aplikacjami mobilnymi, e-bankowością i płatnościami online , 3. Przydatne są też podstawy matematyki finansowej (oprocentowanie, procent składany, analiza danych)					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– rozumie procesy projektowania, analizy i implementacji algorytmów i struktur danych oraz konstrukcje programistyczne w różnych językach programowania	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– rozumie metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań				

	informatycznych z zakresu algorytmiki, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych, inżynierii oprogramowania oraz wytwarzania systemów informatycznych i oprogramowania do aplikacji różnego typów np. mobilnych, internetowych, bazodanowych, chmurowych, desktopowych oraz gier komputerowych – zna definicję i zakres pojęcia FinTech, – rozumie rolę technologii informatycznych w sektorze finansowym, – zna trendy w bankowości cyfrowej, płatnościach mobilnych, kryptowalutach, insurtech i regtech, – orientuje się w regulacjach prawnych dotyczących innowacji finansowych (PSD2, RODO, AML/KYC)				
umiejętności	– analizuje i ocenia rozwiązania technologiczne stosowane w finansach, – projektuje proste aplikacje i modele usług w obszarze FinTech, – potrafi korzystać z API płatniczych i symulatorów giełdowych, – potrafi przedstawić model biznesowy nowej usługi finansowej w formie pitchu inwestorskiego – potrafi stosować poznane techniki i zagadnienia informatyczne do innowacyjnego wykonywania złożonych i nietypowych zadań oraz problemów informatycznych np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania systemami i sieciami komputerowymi oraz samodzielnie posługiwać się materiałami źródłowymi pozyskanymi z literatury, branżowych czasopism, źródeł internetowych w zakresie	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	analizy i syntezy zawartych w nich informacji oraz poddawać je krytycznej ocenie w odniesieniu do problemów informatycznych – posługuje się posiadaną wiedzą, aby planować, organizować, realizować prace indywidualne i zespołowe np. z zakresu wytwarzania oprogramowania, zarządzania systemami i sieciami komputerowymi, pod nadzorem i samodzielnie, uwzględniając zasady bezpieczeństwa pracy, dostrzegając zagrożenia i stosując metody ich unikania; opierać się na zdobytym doświadczeniu związanym z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich z obszaru ICT – wykorzystuje poznane metody matematyczne, techniczne, analityczne, symulacyjne, eksperymentalne, języki programowania, pakiety oprogramowania, wzorce projektowe, normy i standardy w zakresie inżynierii oprogramowania w procesie projektowania i budowy oprogramowania, a także rozwiązywania specyficznych problemów inżynierskich związanych z pracą zawodową w różnych sektorach gospodarki związanych z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów informatycznych – wykorzystuje znajomość technik algorytmicznych i programistycznych do analizowania poprawności i oceny jakości kodu oraz optymalizowania jego złożoności obliczeniowej; dokonywać krytycznej analizy				

	rozwiązań technicznych i informatycznych, a także oceniać te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonywać proste i zaawansowane aplikacje oraz systemy informatyczne lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi z wykorzystaniem nowoczesnej, dostępnej wiedzy informatycznej				
kompetencji społecznych	– potrafi pracować zespołowo nad projektem w sektorze finansowym, – rozumie znaczenie etyki, bezpieczeństwa i prywatności w innowacjach finansowych, – wykazuje postawę otwartości na zmiany technologiczne i gospodarcze – potrafi poddać ocenie posiadaną wiedzę, potrzebę ciągłego rozwoju zawodowego, poprzez systematyczne doskazywanie się i zasięganie opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów, a także do organizowania, nadzorowania i inspirowania procesu uczenia się innych w celu efektywnego wykorzystania dynamicznie rozwijających się technologii informatycznych	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z technologią blockchain, koncepcją zdecentralizowanej bazy danych, kryptowalutami - zarówno aspektami technicznymi jak i ekonomiczno-prawnymi. Poznają zastosowania technologii blockchain. Studenci nauczą się analizować rynek kryptowalut, projektować inteligentne kontrakty, oraz wykorzystywać AI do rozwiązywania problemów finansowych. Dodatkowo, przedmiot będzie obejmował dyskusje na temat regulacji prawnych i etycznych aspektów nowych technologii finansowych.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Rynek kryptowalut i jego analiza 2. Inteligentne kontrakty i zdecentralizowane aplikacje (dApps) 3. Podstawy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego 4. Zastosowania AI w finansach 5. Interdyscyplinarne zastosowania technologii blockchain i AI 6. Regulacje prawne i etyczne aspekty technologii 7. Praktyczne projekty i case studies 8. Podsumowanie i przyszłość technologii finansowych 9. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe
Treści kształcenia – laboratorium
1. Analiza rynku kryptowalut 2. Inteligentne kontrakty 3. Podstawy sztucznej inteligencji 4. Zastosowania AI w finansach 5. Interdyscyplinarne zastosowania blockchain i AI 6. Regulacje prawne dotyczące kryptowalut 7. Etyczne aspekty technologii 8. Przyszłość technologii finansowych
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Tapscott, Don, i Alex Tapscott. Blockchain: rewolucja. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019. 2. Oksanowicz, Paweł. Biała księga - blockchain. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018. 3. Saporta G., Maraney S., Practiva Fraud Prevention, O'REILLY 2022 4. Arner D. W., Barberis J., Buckley R. P., <i>The Evolution of FinTech: A New Post-Crisis Paradigm?</i>, Cambridge University Press. 5. Skinner C., <i>Digital Bank: Strategies to Launch or Become a Digital Bank</i>, Marshall Cavendish. 6. Tapscott D., Tapscott A., <i>Blockchain Revolution</i>, Penguin
Literatura uzupełniająca
1. Russo, Camila. The Infinite Machine: How an Army of Crypto-Hackers Is Building the next Internet with Ethereum, 2020. 2. Hulsmann, Jorg Guido. The Ethics of Money Production. Ludwig Von Mises Institute, 2008. 3. Shiller, Robert J. Narrative Economics: How Stories Go Viral and Drive Major Economic Events, Princeton University Press, 2020. 4. Voshmgir, Shermin. Token Economy: How the Web3 reinvents the Internet. Berlin, 2020. 5. AI, Crypto Art. NFT For Beginners. La Vergne: Alberto Dianin, 2021. 6. Ammous, Saifedean. The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking., 2018. 7. Antonopoulos, Andreas M. The Internet of Money: A collection of talks by Andreas, M. Antonopoulos: 1. Vereinigte Staaten von America, 2016. 8. January, Brendan. Cryptocurrencies and the Blockchain Revolution: Bitcoin and Beyond, 2021. 9. Jarvis, Craig. Crypto Wars: The Fight for Privacy in the Digital Age : A Political History of Digital Encryption, 2020. 10. Rae, Madeline. Analyzing the NFT Mania: Is a JPG Worth Millions?, London, 2021. https://doi.org/10.4135/9781529779332. 11. Rothstein, Adam, The End of Money: The Story of Bitcoin, Cryptocurrencies and the Blockchain Revolution, 2017. 12. https://doi.org/10.1515/9780691212074. 13. Swan, Melanie. Blockchain: Blueprint for a New Economy, 2015.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt, opisany w instrukcji laboratoryjnej, który ma się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7

	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych			S1-00-PDZD-7 N1-00-PDZD-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele kształcenia obejmują zapoznanie studentów z koncepcją Big Data oraz wyzwaniami związanymi z przetwarzaniem dużych zbiorów danych, przedstawienie różnych typów nierelacyjnych baz danych oraz ich zastosowań, naukę praktycznych umiejętności związanych z instalacją, konfiguracją i zarządzaniem MongoDB. Ponadto studenci rozwijają umiejętności analizy i przetwarzania danych w dużej skali oraz rozumieją aspekty bezpieczeństwa i zarządzania dostępem w nierelacyjnych bazach danych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- zna definicję i charakterystykę Big Data oraz potrafi omówić koncepcję 3V (objętość, różnorodność, szybkość) - student rozumie wyzwania związane z przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takie jak skalowalność, wydajność i dostępność - student potrafi porównać tradycyjne bazy danych z nierelacyjnymi bazami danych (NoSQL) oraz zna zalety i ograniczenia obu podejść - zna różne typy nierelacyjnych baz danych i ich zastosowania w różnych dziedzinach	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętno	- potrafi zainstalować i skonfigurować MongoDB na	Ćwiczenia	Karty pracy, Projekt	I1P_U01	P6U_U

ści	różnych platformach - umie tworzyć i zarządzać bazami danych, kolekcjami i dokumentami w MongoDB - potrafi implementować operacje CRUD oraz zaawansowane zapytania i agregacje - jest w stanie skonfigurować shardowanie i replikację w MongoDB oraz optymalizować zapytania w środowisku rozproszonym - umie integrować MongoDB z narzędziami analitycznymi, takimi jak Apache Spark	praktyczne, Projekt		I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- potrafi pracować sam oraz w zespole nad projektami związanymi z przetwarzaniem dużych zbiorów danych - wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo danych i zarządzanie dostępem w systemach bazodanowych z uwrażliwieniem na nierelacyjne bazy danych - jest świadomy znaczenia ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie technologii danych, dlatego stale podnosi swoje kompetencje w tym zakresie	Ćwiczenia praktyczne Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot <i>Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych</i> ma na celu zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami przetwarzania i zarządzania danymi w kontekście Big Data. Studenci poznają różne typy nierelacyjnych baz danych, ze szczególnym uwzględnieniem MongoDB jako przedstawiciela baz dokumentowych. Kurs obejmuje zarówno teoretyczne aspekty związane z wyzwaniami i możliwościami przetwarzania dużych zbiorów danych, jak i praktyczne umiejętności instalacji, konfiguracji oraz optymalizacji systemów bazodanowych.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Wprowadzenie do przetwarzania dużych zbiorów danych:

- Definicja i charakterystyka Big Data: Omówienie koncepcji 3V (objętość, różnorodność, szybkość)
- Wyzwania związane z dużymi zbiorami danych: Skalowalność, wydajność, dostępność
- Tradycyjne bazy danych vs. nierelacyjne bazy danych (NoSQL): Zalety i ograniczenia obu podejść

2. Nierelacyjne bazy danych (NoSQL):

- Typy nierelacyjnych baz danych: Dokumentowe (np. MongoDB), klucz-wartość (np. Redis), kolumnowe (np. Cassandra), grafowe (np. Neo4j)
- Zalety i ograniczenia NoSQL: Skalowalność pozioma, elastyczność schematu, ograniczenia w zakresie transakcji ACID

- Przykłady zastosowań: Media społecznościowe, analityka logów, e-commerce, IoT

3. MongoDB jako główny przedstawiciel baz dokumentowych:

- Struktura dokumentów BSON i model danych: Kolekcje i dokumenty, elastyczny schemat
- Operacje CRUD: Tworzenie, odczyt, modyfikacja, usuwanie
- Zaawansowane zapytania i agregacje: Operatory zapytań, agregacje (pipeline)

4. Przechowywanie i zarządzanie dużymi zbiorami danych w MongoDB:

- Sharding i replikacja: Podział danych na fragmenty, koncepcja replikasetów
- Indeksy i optymalizacja zapytań: Tworzenie indeksów, analiza i poprawa wydajności

5. Przetwarzanie danych w dużej skali z MongoDB:

- Analiza danych: Agregacje, Map-Reduce
- Integracja z narzędziami analitycznymi: Apache Spark, Kafka
- Przykładowe projekty i scenariusze: Analiza logów, danych społecznościowych, IoT

6. Wydajność i skalowalność:

- Strategie skalowania: Skalowanie pionowe vs. poziome.
- Monitorowanie środowiska: Narzędzia (MongoDB Ops Manager, Prometheus)

7. Bezpieczeństwo i zarządzanie danymi:

- Ochrona danych w bazach nierelacyjnych: autoryzacja, uwierzytelnianie, szyfrowanie danych
- Zarządzanie dostępem: Role i uprawnienia, audyt

8. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Instalacja i konfiguracja MongoDB:

- Instalacja na różnych platformach
- Konfiguracja podstawowej instancji i replika setów

2. Tworzenie i zarządzanie bazami danych:

- Tworzenie kolekcji i dokumentów
- Wprowadzanie danych ręcznie i z plików

3. Operacje CRUD i zapytania:

- Implementacja prostych zapytań
- Użycie operatorów zapytań, aktualizacja i usuwanie danych

4. Agregacje i map-reduce:

- Tworzenie pipeline'ów agregacyjnych
- Implementacja map-reduce dla dużych danych

5. Sharding i skalowanie:

- Konfiguracja shardowania
- Optymalizacja zapytań w środowisku rozproszonym

6. Bezpieczeństwo i zarządzanie dostępem:

- Konfiguracja użytkowników i ról
- Szyfrowanie danych, monitorowanie i diagnostyka

7. Integracja z narzędziami analitycznymi:

- Połączenie MongoDB z Apache Spark
- Przetwarzanie i analiza dużych zbiorów danych

Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
1. Chodorow, K., & Dirolf, M. (2018). <i>MongoDB: The Definitive Guide</i> . O'Reilly Media 2. MongoDB Inc. (n.d.). MongoDB Manual. Dostępne online: https://docs.mongodb.com/manual/ 3. Köhnstopp, K. (2019). <i>NoSQL. Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych</i> . Helion 4. Lin, A., & Ng, M. K. (2017). <i>Big Data Analytics with MongoDB</i> . Springer 5. Bieker, M. (2016). <i>Scaling MongoDB</i> . Packt Publishing 6. Bradshaw, S., & Chodorow, K. (2020). <i>Przewodnik po MongoDB: Wydajna i skalowalna baza danych</i> . Helion 7. Madrid, H. R. (2019). <i>Mastering MongoDB 4.x: Expert techniques to run high-volume and fault-tolerant database solutions using MongoDB 4.x</i> . Packt Publishing 8. Cuesta, H., & Kumar, S. (2016). <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing			
Literatura uzupełniająca			
1. Sadalage, F., & Fowler, M. (2012). <i>NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence</i> . Addison-Wesley. 2. Sadalage, F., & Fowler, M. (2014). <i>Analyzing Data with MongoDB</i> . O'Reilly Media. 3. Sullivan, D. (2015). <i>NoSQL for Mere Mortals</i> . Addison-Wesley Professional. 4. Copeland, R. (2013). <i>MongoDB Applied Design Patterns</i> . O'Reilly Media.			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład: kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium: obecność i aktywny udział w zajęciach, dopuszczalna jest jedna nieobecność oraz uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań (50 % liczby punktów z maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania na danych zajęciach) dotyczących zadań realizowanych podczas zajęć (karty pracy). Należy ustalić z prowadzącym formę zaliczenia materiału przerabianego na zajęciach, które student opuścił. Ocenę mogą podnieść wykonywane case study, aktywność na zajęciach, zadania cząstkowe. Dla studenta może być zlecone wykonanie projektu. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	75 godzin		

na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie kart pracy	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie kart pracy	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Aleksandra Ata			2025	

Sztuczna inteligencja

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Sztuczna inteligencja			S1-00-SZTINT-6 N1-00-SZTINT-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy dotyczącej podstaw teorii technik sztucznej inteligencji i możliwościami ich praktycznych zastosowań z wykorzystaniem różnych środowisk programistycznych i symulacyjnych					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów: Programowanie w języku Python, Algorytmy genetyczne i sztuczne sieci neuronowe					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna i rozumie zasadę działania różnych metod i technik sztucznej inteligencji - Zna i rozumie zalety i ograniczenia poszczególnych metod i technik - Zna i rozumie związki poszczególnych metod i technik SI z pojęciem ludzkiej inteligencji	Wykład	Egzamin	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG
umiejętności	- Potrafi dobrać metodę lub technikę sztucznej inteligencji do postawionego zadania - Potrafi dobrać parametry metody lub techniki do rozwiązywanego zadania - Potrafi korzystać z bibliotek i środowisk symulacyjnych dedykowanych rozwiązaniom SI	Ćwiczenia praktyczne	Spawozdania z wykonanych list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie znaczenie SI we współczesnej technice i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w tym zakresie - Jest gotowy do przestrzegania zasad współpracy w środowisku	Dyskusja	Udział w dyskusji, aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	zawodowym w tym terminowej realizacji zadań - Potrafi przygotować dokumentację projektową w sposób zrozumiały dla różnych interesariuszy				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z wybranymi metodami i technikami sztucznej inteligencji w kontekście konkretnych zadań i problemów inżynierskich w tym problemów optymalizacyjnych, regresyjnych i klasyfikacyjnych. Studenci zapoznają się z wybranymi narzędziami do implementacji omawianych algorytmów oraz sposobem interpretacji i wykorzystania uzyskanych wyników.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do zagadnień sztucznej inteligencji Metody optymalizacji wyszukiwania najkrótszych ścieżek. Algorytmy stadne Logika rozmyta Rozwiązywanie problemów klasyfikacyjnych metodą drzew decyzyjnych. Wybrane algorytmy tworzenia modeli predykcyjnych. Zagadnienia prawne związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do zajęć. Omówienie zakresów zadań projektowych i oprogramowania wykorzystywanego na zajęciach. Problem znajdowania najkrótszej ścieżki. Analiza i implementacja wybranego algorytmu. Projekt sterownika opartego o logikę rozmytą. Projekt drzewa decyzyjnego dla wybranego problemu klasyfikacyjnego. Implementacja wybranego algorytmu do tworzenia modeli predykcyjnych.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Kurp F., Sztuczna inteligencja od podstaw, Helion 2023 Rutkowski L., Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa, 2006					
Literatura uzupełniająca					
K. Krawiec, J. Stefanowski Uczenie maszynowe i sieci neuronowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2003					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– studenci wykonują sprawozdania z wykonanych list zadań, które podlegają ocenie. Każde sprawozdanie musi być ocenione na ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0. Ocena z laboratorium jest określana na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich sprawozdań.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	7
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do egzaminu	8
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	18
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	15
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
Dr hab. inż. Katarzyna Pentoś			2025	

Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain			S1-00-SIORB-7 N1-00-SIORB-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy z zakresu technologii Blockchain, kryptowalut oraz umiejętności jej zastosowania w informatyce oraz innych branżach.					
Wymagania wstępne					
Wiedza i umiejętności z zakresu sieci komputerowych					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Student wyjaśnia architekturę i zastosowanie Blockchain oraz kryptowalut - Student definiuje problemy związane z bezpieczeństwem systemów opartych na łańcuchach znaków - Student opisuje algorytmy kryptograficzne oparte na technologii Blockchain i wykorzystywane przez kryptowaluty	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W06 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- Student konfiguruje środowisko i usługi - Student proponuje odpowiednie rozwiązania związane z technologią Blockchain oraz sposoby ich wdrażania w środowiskach IT.	Ćwiczenia praktyczne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
	- Samodzielnie podnosi swoje umiejętności - Jest gotów do ciągłego dokształcania się wynikającego z szybkiego postępu techniki i	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

	technologii w zakresie sieci komputerowych - Student jest zorientowany na realizację zadania i potrafi odpowiednio określać priorytety podczas jego realizacji				
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z technologią Blockchain oraz kryptowalutami.					
Treści kształcenia – wykład					
1. Wprowadzenie do Blockchain. Typy łańcuchów bloków. 2. Kryptografia i bezpieczeństwo w blockchainie 3. Algorytmy konsensusu w systemach rozproszonych 4. Decentralizacja z użyciem łańcucha bloków. Metody decentralizacji 5. Implementacje technologii łańcucha bloków. Kryptowaluty i inne zastosowanie 6. Wprowadzenie do Bitcoina. Sieć Bitcoina i płatności 7. Klienci i interfejsy API Bitcoina 8. Organizacje zdecentralizowane. 9. Algorytmy kryptograficzne 10. Ethereum i inne kryptowaluty 11. Bezpieczeństwo technologii Blockchain. 12. Skalowalność i inne problemy technologii Blockchain. 13. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe					
Treści kształcenia – laboratorium					
1. Instalacja i konfiguracja portfela kryptowalutowego 2. Tworzenie własnej prywatnej sieci blockchain 3. Programowanie inteligentnych kontraktów 4. Analiza transakcji blockchain 5. Implementacja algorytmu konsensusu Proof of Work 6. Bezpieczeństwo blockchain 7. Rozważenie konkretnych przypadków użycia i tworzenie projektów koncepcyjnych dla danego sektora 8. Interoperacyjność między różnymi sieciami blockchain 9. Badanie wydajności blockchain 10. Testowanie i ocena wydajności w różnych scenariuszach.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
1. Bieliński Arkadiusz K., Sztuczna inteligencja, blockchain, cyberbezpieczeństwo oraz dane osobowe : zagadnienia wybrane , Wydawnictwo C. H. Beck, 2019 2. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020 3. Drescher D., Blockchain. Podstawy technologii łańcucha bloków w 25 krokach, Helion 2018					
Literatura uzupełniająca					
1. Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019 2. Mougayar W, Buterin V, Blockchain w biznesie. Możliwości i zastosowania łańcucha bloków, Helion 2019					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie sprawozdań. Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium. Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie sprawozdań	8
	Przygotowanie do zajęć	5	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie sprawozdań	19
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do kolokwium	10
	Studiowanie literatury	8		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	

prof. dr hab. inż. Karol Kozak	2025

Nowatorski projekt indywidualny

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt indywidualny			S1-00-NPI-5 N1-00-NPI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi przy tworzeniu aplikacji z obszaru Metaverse/Web3.0/FinTech. Realizacja przez studentów własnego projektu informatycznego. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu nowoczesnych technologii takich jak: Metaverse/Web3.0/FinTech.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna architekturę i podstawowe komponenty środowisk Metaverse/ Rozumie zasady działania technologii Web3.0/ Zna główne narzędzia i biblioteki do tworzenia aplikacji FinTech. - Rozumie modele biznesowe i regulacje prawne związane z rynkiem Metaverse, Web3.0 i usługami finansowymi online.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Potrafi zaprojektować i stworzyć zaawansowane rozwiązania informatyczne dobierając optymalne technologie, biblioteki, wzorce projektowe. - Potrafi stworzyć dokumentację projektu inżynierskiego. - Potrafi zidentyfikować realny problem lub potrzebę użytkownika i przełożyć ją na wymagania funkcjonalne.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Potrafi przeprowadzić ewaluację użyteczności, analitykę zachowań użytkowników i iteracyjnie usprawnić produkt w oparciu o dane.				
kompetencji społecznych	- Potrafi samodzielnie zarządzać projektem, wyznaczać cele, harmonogram i priorytety, a w razie potrzeby – konsultować się ze specjalistami. - Wykazuje odpowiedzialność za jakość, bezpieczeństwo i etyczny wymiar stworzonego rozwiązania. - Komunikuje efekty swojej pracy od prototypu po gotowy produkt w sposób zrozumiały.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

Opis przedmiotu

Przygotowanie słuchaczy do realizacji własnych projektów informatycznych. Każdy student samodzielnie realizuje innowacyjną aplikację od pomysłu, przez projekt i implementację, aż po publikację w repozytorium.

Treści kształcenia – wykład

Treści kształcenia – laboratorium

Ustalenie tematu i celu projektu, np. aplikacja z zakresu Metaverse/Web3.0/FinTech.
 Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych.
 Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu.
 Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.
 Podsumowanie I etapu projektu.
 Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.
 Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.

Treści kształcenia – e-learning

Literatura podstawowa

1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021
2. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024
3. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022

Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura:

1. Fuchs P., Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, CRC Press 2019
2. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023
3. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023
4. Cuesta, H., & Kumar, S., *Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more* (2nd ed.). Packt Publishing 2016
5. Bashir I., Blockchain. Przewodnik po łańcuchu bloków- od kryptografii po DeFi i NFT. Wydanie IV, Helion 2024
6. Bashir I., Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków., Helion 2019
7. Sachin S. Shetty, Charles A. Kamhoua, Laurent L. Njilla, Blockchain i bezpieczeństwo systemów rozproszonych, ZYSK I S-KA, 2020
8. Aumasson J.P., Nowoczesna kryptografia. Praktyczne wprowadzenie do szyfrowania, Helion 2018

Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium – w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca własna nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca własna nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt zespołowy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt zespołowy			S1-00-NPZ-6 N1-00-NPZ-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi przy tworzeniu aplikacji z obszaru Metaverse/Web3.0/FinTech. Realizacja przez studentów zespołowego projektu informatycznego. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu nowoczesnych technologii takich jak: Metaverse/Web3.0/FinTech. Zdobywanie doświadczenia w pracy zespołowej, umiejętności planowania, harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołu, pełnienia funkcji członka zespołu lub lidera. Rozwijanie umiejętności innowacyjnego podejścia do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu. Poznanie kluczowych etapów i metod zarządzania projektem oraz poznanie formalnych wytycznych i standardów obowiązujących przy przygotowywaniu pełnej dokumentacji projektowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Wiedza o wybranych środowiskach programistycznych wspierających pracę zespołową przy rozwoju projektów z zakresu Metaverse/Web3.0/FinTech. - Wiedza o projektowaniu zorientowanym na użytkownika i technikach pozyskiwania informacji o jego doświadczeniu. - Pogłębianie wiedzy z zakresu implementacji algorytmów, projektowania i pisania efektywnego, skalowalnego, testowalnego kodu. - Pogłębianie wiedzy z zakresu używania w projekcie lokalnych/ zdalnych baz danych.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż

umiejętności	- Zaplanować i zorganizować prace zespołu projektowego: podzielić role, ustalić kamienie milowe i harmonogram oraz monitorować postęp działań. - Wyszukać, skrytykować i wykorzystać literaturę branżową, artykuły naukowe i źródła internetowe do analizy problemu projektowego. - Zdefiniować wymagania funkcjonalne i нефункционалне, przygotować specyfikację techniczną aplikacji lub systemu oraz zaimplementować jej kluczowe moduły przy użyciu nowoczesnych narzędzi i bibliotek. - Przeprowadzić przegląd i ocenę jakości kodu, zastosować techniki profilowania i optymalizacji wydajności oraz usunąć wykryte błędy. - Opracować kompletną dokumentację techniczną i użytkową projektu zgodnie z przyjętymi standardami, a także przygotować profesjonalną prezentację wyników z użyciem specjalistycznej terminologii. - Zastosować wybraną metodę analityczną lub symulacyjną, zebrać dane, przeanalizować wyniki eksperymentów i wyciągnąć wnioski. - Współpracować i negocjować w zespole projektowym, skutecznie przekonywać do proponowanych rozwiązań oraz konstruktywnie uwzględniać sugestie członków zespołu. - Pogłębianie umiejętności pisania efektywnego, skalowalnego kodu.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Krytycznie oceniać własne kompetencje i aktywnie rozwijać się zawodowo, poszukując wsparcia ekspertów w razie potrzeby oraz dzielić się wiedzą i inspirować innych członków zespołu do nauki nowych technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

	- Elastycznie przyjmuje różne role i zakresy odpowiedzialności w zespole projektowym, akceptuje zadania współpracowników oraz efektywnie współdziała w wieloosobowych strukturach. - Planuje i nadzoruje realizację zadań zespołu, ustala harmonogramy i priorytety, pełni funkcję lidera projektu z przedsiębiorczym podejściem oraz dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej we wszystkich działaniach.				
Opis przedmiotu					
Przygotowanie słuchaczy do realizacji zespołowych projektów informatycznych. Student zespołowo realizuje innowacyjną aplikację/system od pomysłu, przez projekt i implementację, aż po publikację w repozytorium.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podział na zespoły projektowe, wybranie liderów zespołów. Ustalenie tematu i celu projektu, np. aplikacja/system z zakresu Metaverse/Web3.0/FinTech. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Podstawy automatyki i robotyki

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Podstawy automatyki i robotyki			S1-00-PAR-4 N1-00-PAR-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Student zdobywa podstawową wiedzę na temat pojęć i zasad działania systemów sterowania oraz ogólnych zasad regulacji. Student poznaje podstawy robotyki – zarówno ogólnej, jak i przemysłowej – oraz dowiaduje się, jak przebiega robotyzacja różnych procesów. Student uczy się, jak działają regulatory, czujniki, elementy wykonawcze oraz jakie są standardy i sposoby komunikacji w systemach automatyki. Student zdobywa umiejętności związane z analizą systemów – potrafi przeprowadzić identyfikację, stworzyć model matematyczny, wykonać symulację komputerową i zaprojektować układ w pętli zamkniętej. Student poznaje budowę i działanie manipulatorów oraz robotów przemysłowych i rozumie, jak są one wykorzystywane w produkcji. Student nabywa podstawowe umiejętności związane z obsługą i programowaniem robotów stacjonarnych stosowanych w przemyśle. Student poznaje aktualne kierunki rozwoju technologii związanych z automatyką i robotyką oraz ich przyszłościowe zastosowania.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Student zna podstawowe elementy i układy wykorzystywane w automatycznym sterowaniu, rozumie działanie regulatorów liniowych (np. P, PI, PID) i potrafi wskazać, jak dobrać ich parametry do danego procesu.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W04 I1P_W05	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	- Student zna główne zastosowania robotów stacjonarnych w przemyśle, rozumie, czym jest autonomia w działaniu robota.				
	- Student posiada wiedzę o budowie robotów przemysłowych, ich konfiguracjach, możliwościach ruchowych i zastosowaniach. Zna				

	podstawy programowania i sterowania takimi robotami oraz orientuje się w językach programowania stosowanych w robotyce. - Student rozumie, czym są matematyczne modele obiektów sterowania, i zna podstawy symulacji komputerowej procesów automatyki. - Student ma podstawową wiedzę na temat sieci przemysłowych, wie co to jest przemysł 4.0				
umiejętności	- Student potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie praktyczne, którego celem jest określenie zachowania dynamicznego wybranego obiektu sterowania. - Student potrafi korzystać z dokumentacji technicznej robota przemysłowego – umie go obsługiwać ręcznie, a także tworzyć proste programy sterujące w oparciu o dane producenta. - Potrafi zaprojektować schemat elektryczny prostego układu automatyki oraz wykonać realizację fizyczną.	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązania list zadań	I1P_U01 I1P_U03 I1P_U05 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Rozumie i potrafi stosować zasady BHP w trakcie pracy z urządzeniami automatyki i robotyki. - Rozumie konieczność pracy w zespole oraz dbania o bezpieczeństwo pracy na zrobotyzowanych stanowiskach pracy.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Praca na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza w podstawowe zasady działania systemów sterowania, w tym budowę regulatorów liniowych oraz metody ich nastawiania. Studenci poznają elementy automatyki: czujniki, elementy wykonawcze i standardy komunikacji w sieciach przemysłowych oraz uczą się tworzenia modeli matematycznych obiektów sterowania i przeprowadzania symulacji komputerowej. Kurs obejmuje również budowę, konfigurację i możliwości manipulatorów oraz robotów przemysłowych, a także podstawy ich programowania. Studenci uczą się projektowania schematów układów automatyki oraz ich fizycznych realizacji.					
Treści kształcenia – wykład					

Wprowadzenie, podział robotów, zastosowania. Zasady programowania i język programowania wybranego robota przemysłowego. Programowanie robota przemysłowego online a offline. Algorytm Denavita-Hartenberga- opisywanie kinematyki prostej manipulatora. Podstawowe elementy, urządzenia, czujniki wykorzystywane w automatyce przemysłowej. Ich zastosowania, schematy elektryczne. Zasady projektowania prostych rozwiązań z zakresu automatyki z wykorzystaniem dedykowanego środowiska projektowego. Podstawy automatyki i teorii sterowania, regulatory P, PI, PID. Przykłady układów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym i regulatorem PI lub PID. Rodzaje silników elektrycznych, serwonapędów wykorzystywanych w automatyce i robotyce. Metody ich sterowania. Wprowadzenie do sieci przemysłowych, rodzaje transmisji, protokoły, standardy, bezpieczeństwo i niezawodność. Przemysł 4.0 - cele, perspektywy rozwoju, rola robotów i układów automatyki. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.
Treści kształcenia – laboratorium
Programowanie pracy robota kartezjańskiego w trybie online. Projektowanie schematów elektrycznych układów automatyki przemysłowej. Fizyczna realizacja prostego układu automatyki. Badanie właściwości regulatorów P, PI, PID. Dobór nastaw. Modelowanie prostych układów regulacji automatycznej. Badanie dynamiki układu regulacji automatycznej prędkości silnika prądu stałego.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
Pawłuszewicz E., Piekarski K., Transformaty dla inżynierów. Skrypt dla studentów kierunków automatyka i robotyka, matematyka stosowana, mechatronika, elektrotechnika, informatyka i innych, pokrewnych kierunków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2025 Greblicki W., Teoretyczne podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2001 Zdanowicz R., Podstawy robotyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2012 Hughes C., Huges T., Programowanie robotów. Sterowanie pracą robotów autonomicznych, Helion 2017 Kosmol J., Napędy mechatroniczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2013 Szellerski M., Automatyka przemysłowa w praktyce, Wydawnictwo KaBe 2016 Materiały dostarczone przez prowadzącego
Literatura uzupełniająca
Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink: poradnik użytkownika, Helion 2018 Sradomski W., MATLAB: praktyczny podręcznik modelowania, Helion 2015
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami. Student może dokończyć rozwiązywanie zadań w domu i przedstawić rozwiązanie maksymalnie na kolejnych zajęciach (wyjątek to zadania wymagające specjalistycznego sprzętu dostępnego w laboratorium. Tego typu zadania muszą być skończone na danych zajęciach). Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium.

Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie list zadań	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie list zadań	26
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Karol Kaluga	2025

Architektura Cloud Computing

Architektura Cloud Computing			S1-00-ACC-4 N1-00-ACC-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw architektury systemów cloud computing. Studenci zapoznają się z zasadami projektowania i implementacji skalowalnych oraz wydajnych systemów opartych na chmurze, w tym z modelem usług (IaaS, PaaS, SaaS), konteneryzacją, mikroserwisami, automatyzacją oraz narzędziami do zarządzania zasobami chmurowymi. Celem jest również opanowanie umiejętności korzystania z platform chmurowych takich jak AWS, Azure czy Google Cloud.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterys- tyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Zna charakterystykę wybranych technologii i narzędzi tworzenia projektów opartych na technologii chmurowych - Poznanie koncepcji wytwarzania i projektowania rozwiązań chmurowych na podstawie zasobów narzędzi AWS	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6U_W P6S_WG_inż
umiejętności	- Korzysta z narzędzi programistycznych, które wspierają tworzenie oprogramowania opartego na rozwiązaniach chmurowych (np. Azure Web Services) - Posługuje się dokumentacją w celu wykonania projektu aplikacji opartej na rozwiązaniach chmurowych	Ćwiczenia praktyczne, Listy zadań	Rozwiązania list zadań, sprawozdania	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U04 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UW P6S_UO P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UK P6U_U P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki cloud computing - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. Bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia rozwiązań opartych na chmurze - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami architektury systemów cloud computing, zasadami projektowania i wdrażania rozwiązań chmurowych, a także z technikami skalowania i zarządzania infrastrukturą w chmurze.					
Treści kształcenia – wykład					
Przestanki oraz założenia działania infrastruktury i usług w chmurze. Modele usług chmurowych (IaaS, PaaS, SaaS) Kluczowi dostawcy dla tworzenia usług w chmurze. Zarządzanie skalowalnością i elastycznością zasobów w chmurze. Komponenty do budowy rozwiązań opartych o chmurę. Przetwarzanie w rozproszonym systemie chmury. Narzędzia do tworzenia aplikacji mobilnych. Integracja usług w chmurze z systemami on-premise. Kluczowe wzorce projektowe dla rozwiązań chmurowych. Bezpieczeństwo i ochrona danych w środowiskach chmurowych. Monitorowanie i optymalizacja wydajności aplikacji w chmurze. Konteneryzacja i orkiestracja (Docker, Kubernetes). Automatyzacja i DevOps w środowiskach chmurowych.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do zajęć i konfiguracja środowiska chmurowego. Tworzenie i zarządzanie instancjami wirtualnymi (VMs) w chmurze Tworzenia interfejsów użytkownika. Implementacja i wdrażanie aplikacji przy użyciu konteneryzacji (Docker). Orkiestracja kontenerów przy użyciu Kubernetes. Tworzenie i zarządzanie infrastrukturą za pomocą narzędzi Infrastructure as Code (IaC). Integracja aplikacji z usługami baz danych w chmurze. Zarządzanie stanem aplikacji i skalowalność w chmurze. Monitorowanie i optymalizacja aplikacji w środowiskach chmurowych.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Davis C., Cloud Native Patterns, Designing change-tolerant software, Manning Publications, 2019 Toroman M., Chmura Azure. Praktyczne wprowadzenie dla administratora. Implementacja, monitorowanie i zarządzanie ważnymi usługami i komponentami IaaS/PaaS, Helion 2020 Newman S., Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems, O'Reilly Media, 2015 Kleppmann M., Designing Data-Intensive Applications, O'Reilly Media, 2017					
Literatura uzupełniająca					

Kavis J. K., Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (IaaS, PaaS, SaaS), Wiley, 2014

Wilder B., Cloud Architecture Patterns: Using Microsoft Azure, O'Reilly Media, 2012

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – do ostatnich zajęć studenci oddają wykonane listy, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie list zadań	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie list zadań	26
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
dr inż. Julita Bielaniewicz	2025

Programowanie sterowników logicznych i HMI

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie sterowników logicznych i HMI			S1-00-PSLHMI-5 N1-00- PSLHMI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie z budową i elementami składowymi typowych systemów sterowania oraz automatyki stosowanej w przemyśle. Pozyskanie podstawowej wiedzy o konstrukcji oraz zasadach działania programowalnych sterowników PLC. Opanowanie umiejętności tworzenia programów w językach LD, ST, SFC na sterowniki PLC w celu realizacji standardowych układów sterujących.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:				
	- Zna budowę sterowników PLC oraz rozumie, jak działają i do czego służą. - Zna podstawowe języki używane do programowania sterowników PLC. - Ma wiedzę na temat sterowania napędami z użyciem sterownika PLC.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W04 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:				
	- Potrafi opracować algorytm sterujący wybranym procesem przemysłowym. - Jest w stanie skonfigurować oraz zaprogramować sterownik PLC w dowolnym z poznanych języków, korzystając z dedykowanego oprogramowania narzędziowego. - Jest w stanie skonfigurować oraz zaprogramować panel HMI, korzystając z dedykowanego oprogramowania narzędziowego.	Ćwiczenia praktyczne	Rozwiązania list zadań	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U09	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK

kompetencji społecznych	- Świadomie podchodzi do swojej pracy, bierze za nią odpowiedzialność i potrafi współpracować zgodnie z zasadami pracy zespołowej.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza w budowę i zasadę działania programowalnych sterowników PLC oraz omawia organizację ich pamięci, adresowanie i podłączanie wejść/wyjść. Studenci poznają zarówno języki graficzne (LD, SFC), jak i tekstowe (ST), a także praktyczne programowanie funkcji logicznych, czasowych i licznikowych, w tym komparatory, generatory, przerzutniki oraz detekcję zbocza. W ramach zajęć konwertują tradycyjne układy stykowo-przełącznikowe na sterowanie PLC, wykorzystując bloki funkcyjne i dane, a także uczą się tworzyć wizualizacje na panele HMI i sterować napędami z użyciem bibliotek Motion Control.					
Treści kształcenia – wykład					
Sterowniki programowalne – budowa i zasada działania. Programowanie wybranych sterowników PLC. Adresowanie wejść, wyjść. Podłączanie wejść, wyjść. Obszary pamięci. Języki programowania sterowników logicznych PLC (języki tekstowe i graficzne), ze szczególnym uwzględnieniem LD, ST, SFC. Programowanie podstawowych funkcji: logicznych, czasowych, licznikowych. Komparatory, generatory, przerzutniki, detekcje zbocza. Przykłady praktyczne. Przykłady praktyczne konwersji układów stykowo-przełącznikowych na układy ze sterownikiem PLC. Wykorzystanie funkcji, bloków funkcyjnych i bloków danych w programowaniu PLC. Wykorzystanie paneli HMI w układach sterowania PLC. Zasady programowania. Sterowanie prostymi napędami z użyciem bibliotek Motion Control. Podstawy safety oraz połączeń sieciowych urządzeń ze sterownikiem. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do zajęć, zapoznanie się z regulaminem BHP. Praktyczna nauka obsługi oprogramowania sterownika PLC. Praktyczna nauka programowania podstawowych funkcji: logicznych, czasowych, licznikowych, komparatorów, generatorów, przerzutników, detektorów zbocza. Programowa realizacja wybranych układów sterowania z wykorzystaniem symulatora PLC. Programowa realizacja wybranych układów sterowania z wykorzystaniem symulatora PLC i symulatora panelu HMI. Programowa realizacja sterowania silnikiem krokowym. Wykonanie wizualizacji HMI.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Hawrylak J., Języki programowania sterowników PLC: LAD, FBD, SCL, STL. Ćwiczenia dla początkujących, Helion 2024 Gilewski T., Szkoła programisty PLC. Sterowniki Przemysłowe, Helion 2017 Gilewski T., Tworzenie wizualizacji na panele HMI firmy Siemens, Helion 2020 Krzyżanowski R., SIMATIC Motion Control - sterowanie serwonapędami. Teoria. Aplikacje. Ćwiczenia, Helion 2021 Materiały dostarczone przez prowadzącego					
Literatura uzupełniająca					
Bee L., PLC and HMI Development with Siemens TIA Portal. Develop PLC and HMI programs using standard methods and structured approaches with TIA Portal V17, Packt Publishing 2022					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium: wykonanie list z zadaniami, terminowe oddanie i omówienie rozwiązań z list z zadaniami. Student może dokończyć rozwiązywanie zadań w domu i przedstawić rozwiązanie maksymalnie na kolejnych zajęciach (wyjątek to zadania wymagające specjalistycznego sprzętu dostępnego w laboratorium. Tego typu zadania muszą być skończone na danych zajęciach). Rozwiązania studenta z każdej listy zadań muszą zostać ocenione na ocenę pozytywną, czyli przynajmniej na ocenę 3.0 w celu uzyskania zaliczenia z laboratorium.

Ocena końcowa z laboratorium wystawiana jest na podstawie osiągnięć w każdym z wymienionych elementów.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie list zadań	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie list zadań	26
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Karol Kaluga	2025

Roboty mobilne i sensory

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Roboty mobilne i sensory			S1-00-RMS-6 N1-00- RMS-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Poznanie budowy i zastosowania robotów mobilnych. Przedstawienie zasad działania sensorów odometrycznych, inercyjnych i odległościowych oraz metod estymacji pozycji i prędkości. Wyposażenie w umiejętność modelowania kinematyki, planowania trajektorii i niskopoziomowego sterowania mobilnym robotem. Ukształtowanie kompetencji w zakresie doboru i integracji sensorów w praktycznych aplikacjach przemysłowych oraz analizy aspektów eksploatacyjnych i biznesowych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna klasyfikację robotów mobilnych, ich elementy konstrukcyjne i główne zastosowania przemysłowe. - Rozumie działanie sensorów odometrycznych, inercyjnych oraz podstaw sensorów odległościowych. - Zna metody kinematycznego modelowania pojazdów mobilnych oraz algorytmy identyfikacji ruchu. - Rozumie zasady sterowania silnikami oraz struktury regulatorów w układach mobilnych. - Rozumie aspekty eksploatacyjne, kosztowe i biznesowe wdrażania robotów mobilnych w przemyśle.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W04 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi skonfigurować i uruchomić platformę sprzętową robota mobilnego.	Ćwiczenia praktyczne, Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż

	- Umie integrować i kalibrować sensory odometryczne, inercyjne i odległościowe oraz wykorzystywać je do estymacji pozycji i prędkości. - Potrafi symulować ruch robota w dedykowanym środowisku.			I1P_U03 I1P_U07	P6S_UO P6S_UK
kompetencji społecznych	- Efektywnie współpracuje w zespole projektowym, komunikując koncepcje techniczne i potrzeby integracyjne. - Odpowiedzialnie podejmuje decyzje dotyczące bezpieczeństwa i niezawodności systemów mobilnych. - Adaptuje się do nowych technologii i samodzielnie poszukuje rozwiązań inżynierskich.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Kurs wprowadza w budowę i klasyfikację robotów autonomicznych oraz omówienie platform sprzętowych wykorzystywanych na poziomie przemysłowym. Studenci zapoznają się z zasadami działania sensorów odometrycznych, inercyjnych i odległościowych oraz uczą się modelowania kinematyki i estymacji ruchu. Przedmiot obejmuje również planowanie trajektorii oraz lokalizację. Na zakończenie kursu omawiane są aspekty eksploatacji, analizy kosztów i zastosowań biznesowych robotów mobilnych.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do robotów mobilnych, klasyfikacja, budowa. Platformy sprzętowe robotów mobilnych. Sensory odometryczne i inercyjne. Sensory odległościowe. Kinematyka i modelowanie ruchu. Sterowanie niskopoziomowe. Plany ruchu i trajektorie. Lokalizacja. Eksploatacja, biznes, zastosowania przemysłowe. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Przedstawienie zasad BHP. Wprowadzenie do zajęć i do niezbędnego oprogramowania. W ramach zajęć studenci wykonują grupowy projekt (2-3 osoby w grupie) ruchu robota mobilnego po zadanej trajektorii. Podczas ruchu z punktu A do punktu B projekt obejmuje podnoszenie i transport przedmiotu z użyciem chwytaka, obsługę sensorów odometrycznych, inercyjnych i odległościowych. Robot mobilny, na którym studenci wykonują projekt jest oparty o Nvidia Jetson Nano. Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu aplikacji i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					

Everett H.R., Sensors for mobile robots, CRC Press 2019

Gehlot A., Singh R., Gupta L.R., Singh B., Cookbook for Mobile Robotic Platform Control, BPB Publications 2019

Get Started With Jetson Nano Developer Kit: <https://developer.nvidia.com/embedded/learn/get-started-jetson-nano-devkit>

Materiały dostarczone przez prowadzącego

Literatura uzupełniająca

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Praca nad projektem	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Praca nad projektem	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Programowanie Front-end

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie Front-end			S1-00-PFEND-5 N1-00-PFEND-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celami przedmiotu są: • pogłębienie wiedzy nt. tworzenia stron internetowych i aplikacji webowych z użyciem HTML, CSS, JavaScript, • poznanie narzędzi do zarządzania i budowania aplikacji webowych (NPM, Vite.js), • poznanie nowoczesnych narzędzi służących do tworzenia aplikacji webowych – React, • poznanie budowy biblioteki React, • poznanie koncepcji testów jednostkowych i <i>end-to-end</i> w oparciu o biblioteki Jest i Cypress, • poznanie technologii REST API i sposób korzystania z niej, • praktyczne wykorzystanie JavaScript, React i REST API poprzez stworzenie aplikacji podczas zajęć laboratoryjnych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna podstawowe narzędzia i dobre praktyki wykorzystywane przy tworzeniu oprogramowania webowego. - Zna koncepcję projektowania i tworzenia aplikacji webowej w oparciu o bibliotekę React.	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inżP6 S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Korzysta ze zintegrowanego środowiska programistycznego (<i>IDE</i>) - Tworzy aplikacje webowe w oparciu o język JavaScript, bibliotekę React i <i>package manager</i> NPM.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inżP6 S_UO P6S_UK P6S_UU

	- Wdraża testy aplikacji – jednostkowe, <i>end-to-end</i> .				
kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki technologii aplikacji webowych - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji webowej. - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z koncepcją tworzenia stron internetowych oraz aplikacji webowych, poznają podstawowe narzędzia (HTML/CSS/JavaScript/NPM) oraz bibliotekę React. W ramach zajęć praktycznych tworzą aplikację wykorzystując poznane narzędzia.					
Treści kształcenia – wykład					

Zapoznanie z celami kursu oraz zasadami zaliczenia.

Wprowadzenie do technologii webowych.

Zaawansowany HTML i CSS.

Język programowania JavaScript:

- historia, zasady działania, budowa,
- składnia,
- programowanie funkcyjne,
- asynchroniczność, *web workers*,
- wprowadzenie do prototypów, klasy, dziedziczenie
- wprowadzenie do języka TypeScript

Narzędzie NPM:

- *package manager* - wyjaśnienie koncepcji,
- przedstawienie NPM jako narzędzia do zarządzania projektem.

Biblioteka React:

- zasada działania - DOM a Virtual DOM,
- składnia,
- podstawowe koncepcje – stan aplikacji, *components, hooks, context*.

Narzędzia dla deweloperów dostępne w przeglądarce.

Inne przydatne biblioteki i narzędzia np. ESLint, Prettier, Redux, Axios, Tailwind CSS.

Podstawy tworzenia UI użytkownika.

Design systems.

Wprowadzenie do testów jednostkowych i *end-to-end*:

- koncepcja,
- wprowadzenie do biblioteki Jest (testy jednostkowe),
- wprowadzenie do biblioteki Cypress (testy *end-to-end*).

Wprowadzenie do REST API:

- koncepcja,
- format danych JSON,
- przykłady i praktyczne sposoby użycia.

Repetitorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

Zapoznanie z celem laboratorium oraz zasadami zaliczenia.

Przygotowanie do zajęć - konfiguracja IDE, stworzenie projektu, instalacja niezbędnych bibliotek i narzędzi.

Wprowadzenie do języka programowania JavaScript.

Wprowadzenie do biblioteki React.

Korzystanie z dokumentacji.

Wprowadzenie do innych bibliotek przydatnych podczas tworzenia aplikacji webowej.

Tworzenie aplikacji w oparciu o projekt interfejsu użytkownika.

Responsywność aplikacji, optymalizacja.

Integracja aplikacji z REST API.

Zarządzanie stanem aplikacji.

Testowanie kodu – testy jednostkowe i *end-to-end*.

Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu aplikacji i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.

Treści kształcenia – Wybierz element

Literatura podstawowa

Sochacki T., JavaScript: interaktywne aplikacje webowe, Helion 2020
 Chinnathambi K., JavaScript: przewodnik dla absolutnie początkujących, Helion 2017
 Sveki sL., JavaScript od pierwszej linii kodu: błyskawiczna nauka pisania gier, stron WWW i aplikacji internetowych, Helion 2023
 Ballard P., Szybki kurs JavaScript: wprowadzenie do języka w 24 godziny, Helion 2016
 Stefanov S., React w działaniu: tworzenie aplikacji internetowych, Helion 2017
 Souza A., React dla zaawansowanych, Helion 2017
 MDN Web Docs - <https://developer.mozilla.org/en-US/>
 Dokumentacja biblioteki React - <https://react.dev/>
 Dokumentacja NPM - <https://www.npmjs.com/>

Literatura uzupełniająca

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium

Projekt aplikacji webowej stworzonej w oparciu o bibliotekę React. Projekt zostanie oceniony na ostatnich zajęciach w oparciu o treści kształcenia dla ćwiczeń oraz zgodność z dobrymi praktykami tworzenia oprogramowania.

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Jakub Gogola			2025	

Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych			S1-00-PDZD-7 N1-00-PDZD-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele kształcenia obejmują zapoznanie studentów z koncepcją Big Data oraz wyzwaniami związanymi z przetwarzaniem dużych zbiorów danych, przedstawienie różnych typów nierelacyjnych baz danych oraz ich zastosowań, naukę praktycznych umiejętności związanych z instalacją, konfiguracją i zarządzaniem MongoDB. Ponadto studenci rozwijają umiejętności analizy i przetwarzania danych w dużej skali oraz rozumieją aspekty bezpieczeństwa i zarządzania dostępem w nierelacyjnych bazach danych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- zna definicję i charakterystykę Big Data oraz potrafi omówić koncepcję 3V (objętość, różnorodność, szybkość) - student rozumie wyzwania związane z przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takie jak skalowalność, wydajność i dostępność - student potrafi porównać tradycyjne bazy danych z nierelacyjnymi bazami danych (NoSQL) oraz zna zalety i ograniczenia obu podejść - zna różne typy nierelacyjnych baz danych i ich zastosowania w różnych dziedzinach	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętno	- potrafi zainstalować i skonfigurować MongoDB na	Ćwiczenia	Karty pracy, Projekt	I1P_U01	P6U_U

ści	różnych platformach - umie tworzyć i zarządzać bazami danych, kolekcjami i dokumentami w MongoDB - potrafi implementować operacje CRUD oraz zaawansowane zapytania i agregacje - jest w stanie skonfigurować shardowanie i replikację w MongoDB oraz optymalizować zapytania w środowisku rozproszonym - umie integrować MongoDB z narzędziami analitycznymi, takimi jak Apache Spark	praktyczne, Projekt		I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- potrafi pracować sam oraz w zespole nad projektami związanymi z przetwarzaniem dużych zbiorów danych - wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo danych i zarządzanie dostępem w systemach bazodanowych z uwrażliwieniem na nierelacyjne bazy danych - jest świadomy znaczenia ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie technologii danych, dlatego stale podnosi swoje kompetencje w tym zakresie	Ćwiczenia praktyczne Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Przedmiot <i>Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych</i> ma na celu zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami przetwarzania i zarządzania danymi w kontekście Big Data. Studenci poznają różne typy nierelacyjnych baz danych, ze szczególnym uwzględnieniem MongoDB jako przedstawiciela baz dokumentowych. Kurs obejmuje zarówno teoretyczne aspekty związane z wyzwaniami i możliwościami przetwarzania dużych zbiorów danych, jak i praktyczne umiejętności instalacji, konfiguracji oraz optymalizacji systemów bazodanowych.					
Treści kształcenia – wykład					

1. Wprowadzenie do przetwarzania dużych zbiorów danych:

- Definicja i charakterystyka Big Data: Omówienie koncepcji 3V (objętość, różnorodność, szybkość)
- Wyzwania związane z dużymi zbiorami danych: Skalowalność, wydajność, dostępność
- Tradycyjne bazy danych vs. nierelacyjne bazy danych (NoSQL): Zalety i ograniczenia obu podejść

2. Nierelacyjne bazy danych (NoSQL):

- Typy nierelacyjnych baz danych: Dokumentowe (np. MongoDB), klucz-wartość (np. Redis), kolumnowe (np. Cassandra), grafowe (np. Neo4j)
- Zalety i ograniczenia NoSQL: Skalowalność pozioma, elastyczność schematu, ograniczenia w zakresie transakcji ACID

- Przykłady zastosowań: Media społecznościowe, analityka logów, e-commerce, IoT

3. MongoDB jako główny przedstawiciel baz dokumentowych:

- Struktura dokumentów BSON i model danych: Kolekcje i dokumenty, elastyczny schemat
- Operacje CRUD: Tworzenie, odczyt, modyfikacja, usuwanie
- Zaawansowane zapytania i agregacje: Operatory zapytań, agregacje (pipeline)

4. Przechowywanie i zarządzanie dużymi zbiorami danych w MongoDB:

- Sharding i replikacja: Podział danych na fragmenty, koncepcja replikasetów
- Indeksy i optymalizacja zapytań: Tworzenie indeksów, analiza i poprawa wydajności

5. Przetwarzanie danych w dużej skali z MongoDB:

- Analiza danych: Agregacje, Map-Reduce
- Integracja z narzędziami analitycznymi: Apache Spark, Kafka
- Przykładowe projekty i scenariusze: Analiza logów, danych społecznościowych, IoT

6. Wydajność i skalowalność:

- Strategie skalowania: Skalowanie pionowe vs. poziome.
- Monitorowanie środowiska: Narzędzia (MongoDB Ops Manager, Prometheus)

7. Bezpieczeństwo i zarządzanie danymi:

- Ochrona danych w bazach nierelacyjnych: autoryzacja, uwierzytelnianie, szyfrowanie danych
- Zarządzanie dostępem: Role i uprawnienia, audyt

8. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.

Treści kształcenia – laboratorium

1. Instalacja i konfiguracja MongoDB:

- Instalacja na różnych platformach
- Konfiguracja podstawowej instancji i replika setów

2. Tworzenie i zarządzanie bazami danych:

- Tworzenie kolekcji i dokumentów
- Wprowadzanie danych ręcznie i z plików

3. Operacje CRUD i zapytania:

- Implementacja prostych zapytań
- Użycie operatorów zapytań, aktualizacja i usuwanie danych

4. Agregacje i map-reduce:

- Tworzenie pipeline'ów agregacyjnych
- Implementacja map-reduce dla dużych danych

5. Sharding i skalowanie:

- Konfiguracja shardowania
- Optymalizacja zapytań w środowisku rozproszonym

6. Bezpieczeństwo i zarządzanie dostępem:

- Konfiguracja użytkowników i ról
- Szyfrowanie danych, monitorowanie i diagnostyka

7. Integracja z narzędziami analitycznymi:

- Połączenie MongoDB z Apache Spark
- Przetwarzanie i analiza dużych zbiorów danych

Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
1. Chodorow, K., & Dirolf, M. (2018). <i>MongoDB: The Definitive Guide</i> . O'Reilly Media 2. MongoDB Inc. (n.d.). MongoDB Manual. Dostępne online: https://docs.mongodb.com/manual/ 3. Köhntopp, K. (2019). <i>NoSQL. Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych</i> . Helion 4. Lin, A., & Ng, M. K. (2017). <i>Big Data Analytics with MongoDB</i> . Springer 5. Bieker, M. (2016). <i>Scaling MongoDB</i> . Packt Publishing 6. Bradshaw, S., & Chodorow, K. (2020). <i>Przewodnik po MongoDB: Wydajna i skalowalna baza danych</i> . Helion 7. Madrid, H. R. (2019). <i>Mastering MongoDB 4.x: Expert techniques to run high-volume and fault-tolerant database solutions using MongoDB 4.x</i> . Packt Publishing 8. Cuesta, H., & Kumar, S. (2016). <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing			
Literatura uzupełniająca			
1. Sadalage, F., & Fowler, M. (2012). <i>NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence</i> . Addison-Wesley. 2. Sadalage, F., & Fowler, M. (2014). <i>Analyzing Data with MongoDB</i> . O'Reilly Media. 3. Sullivan, D. (2015). <i>NoSQL for Mere Mortals</i> . Addison-Wesley Professional. 4. Copeland, R. (2013). <i>MongoDB Applied Design Patterns</i> . O'Reilly Media.			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład: kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium: obecność i aktywny udział w zajęciach, dopuszczalna jest jedna nieobecność oraz uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań (50 % liczby punktów z maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania na danych zajęciach) dotyczących zadań realizowanych podczas zajęć (karty pracy). Należy ustalić z prowadzącym formę zaliczenia materiału przerabianego na zajęciach, które student opuścił. Ocenę mogą podnieść wykonywane case study, aktywność na zajęciach, zadania cząstkowe. Dla studenta może być zlecone wykonanie projektu. Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	75 godzin		

na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie kart pracy	10
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do kolokwium	4
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie kart pracy	25
	Przygotowanie do zajęć	8	Przygotowanie do kolokwium	8
	Studiowanie literatury	6		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Aleksandra Ata			2025	

Programowanie Back-end

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Programowanie Back-end			S1-00-PBEND-6 N1-00-PBEND-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem jest nabycie umiejętności projektowania i programowania aplikacji serwerowych z wykorzystaniem technologii framework’a wspierającego REST API wraz z narzędziem ORM oraz poznanie dobrych praktyk oraz wzorców stosowanych przy projektowaniu systemów backendowych.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zapoznanie się z rodzajami środowisk do tworzenia aplikacji serwerowych (Back-end) - Poznanie koncepcji projektowania aplikacji serwerowych (Back-end)	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Korzysta ze środowiska programistycznego wspierającego tworzenie aplikacji serwerowych (Back-end)	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					

Przedmiot pozwala na uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności niezbędnych w procesie projektowania i implementowania aplikacji serwerowych (Back-end)
Treści kształcenia – wykład
1. Wprowadzenie do technologii REST API. 2. Zapoznanie z wybranym framework’iem REST API. 3. Baza danych, narzędzie ORM. 4. Uwierzytelnienie i autoryzacja; zarządzani uprawnieniami. 5. Omówienie wybranych wzorców projektowania systemów serwerowych. 6. Mikroserwisy i komunikacja pomiędzy nimi. 7. Aplikacje serwerowe a infrastruktura.
Treści kształcenia – laboratorium
1. Wprowadzenie aplikacji wykorzystujących REST API. 2. Wprowadzenie do narzędzie ORM. 3. Wprowadzenie do narzędzi do zarządzania uprawnieniami, uwierzytelnienia i autoryzacji. 4. Praktyczne wykorzystanie wzorców projektowania aplikacji serwerowych. 5. Wprowadzenie i realizacja projektu zaliczeniowego opartego o poznane treści.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. <i>Dokumentacja techniczna narzędzi prezentowanych podczas kursu</i> 2. B. Lubnovic – Szybki jak Fast API. Projektowanie Aplikacji WWW w Pythonie 3. E. Evans, Domain-Driven Design – Zapanuj and złożonym systemem informatycznym 4. C. Buenosvinos, Ch. Soronellas, K. Akbary - CQRS by Example. Master CQRS: Build Efficient and Scalable Systems with Real-World Examples
Literatura uzupełniająca
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład

Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium

Listy zadań oraz projekt zaliczeniowy serwisu wykorzystującego technologie i wzorce poznane na wykładzie (REST API, ORM, wzorce). Projekt końcowy zostanie oceniony na ostatnich zajęciach w oparciu o treści kształcenia dla laboratorium oraz zgodność z dobrymi praktykami tworzenia oprogramowania.

Ocena końcowa z kursu

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Rozwiązywanie list zadań, wykonanie projektu	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Rozwiązywanie list zadań, wykonanie projektu	26
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Jakub Gogola	2025

Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe			S1-00-SISE-6 N1-00-SISE-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zapoznanie się z koncepcjami oraz realizacją i wykorzystaniem metod tzw. tradycyjnej sztucznej inteligencji (tj. w zakresie innym niż uczenie maszynowe i sieci neuronowe, które są realizowane na właściwych przedmiotach).					
Wymagania wstępne					
Wiedza z zakresu przedmiotu Programowanie w języku Python					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Charakteryzuje wybrane algorytmy rozwiązywania problemów przez wyszukiwanie. - Objaśnia koncepcję programowania logicznego oraz możliwości jego zastosowania do rozwiązywania problemów inżynierskich. - Opisuje systemy ekspertowe oraz ich wady, zalety i zastosowania.	Wykład	Egzamin	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Wykorzystuje środowisko obliczeniowe (np. Python z biblioteką Py_Search) do rozwiązywania wybranych problemów za pomocą algorytmów wyszukiwania - Posługuje się językiem programowania logicznego (np. Prolog) rozwiązując wybrane problemy	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Sprawozdanie	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Dostrzega wagę ciągłego doskonalenia się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki sztucznej inteligencji - Dąży do odnajdywania niezbędnych informacji w dokumentacji środowiska obliczeniowego wykorzystywanego do rozwiązywania problemów przy wykorzystaniu metod sztucznej inteligencji	Ćwiczenia praktyczne Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z metodami należącymi do tzw. tradycyjnej sztucznej inteligencji. Omawiane jest rozwiązywanie problemów z pomocą algorytmów wyszukiwania, rachunek zdań, logika pierwszego rzędu i automatyczne wnioskowanie, a także systemy ekspertowe. W czasie ćwiczeń studenci rozwiązują wybrane problemy za pomocą poznanych metod.					
Treści kształcenia – wykład					
Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Rozwiązywanie problemów za pomocą algorytmów wyszukiwania. Algorytmy wyszukiwania niedoinformowanego i poinformowanego. Problemy spełniania ograniczeń. Rachunek zdań. Logika pierwszego rzędu i wnioskowanie automatyczne. Systemy ekspertowe. Automatyczne planowanie.					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do środowiska obliczeniowego rozwiązywania problemów wyszukiwania (np. Python z biblioteką Py_Search) Realizacja algorytmów wyszukiwania niedoinformowanego dla wybranego problemu. Eksperymentalna analiza efektywności algorytmów wyszukiwania niedoinformowanego dla wybranego problemu. Realizacja algorytmów wyszukiwania poinformowanego dla wybranego problemu. Eksperymentalna analiza efektywności algorytmów wyszukiwania podoinformowanego dla wybranego problemu. Wprowadzenie do środowiska języka programowania logicznego (np. SWI-Prolog). Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie automatyczne w języku Prolog. Rozwiązanie wybranego problemu za pomocą wnioskowania automatycznego. Systemy ekspertowe.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Helion 2023 Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 2, Helion 2023 Kurp F., Sztuczna inteligencja od podstaw, Helion 2023					
Literatura uzupełniająca					
Niederliński A., Systemy ekspertowe dla automatyzacji zarządzania, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2017 Tegmark M., Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji, Prószyński i S-ka 2019 Clocksin W. F., Mellish C. S., Prolog. Programowanie, Helion 2003 Dokumentacja wybranego środowiska algorytmów wyszukiwania (np. Py_Search w języku Python) Dokumentacja języka programowania logicznego (np. SWI-Prolog) Dokumentacja wybranego środowiska realizacji systemów ekspertowych (np. biblioteka Experta w języku Python)					

Zasady i warunki zaliczenia:				
Wykład - egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60%				
Laboratoria- ocena jest wystawiana na podstawie raportów z wykonania zadań oraz aktywności na zajęciach. Na studiach stacjonarnych dopuszczalne są dwie nieobecności, na studiach niestacjonarnych jedna nieobecność.				
Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5.0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do egzaminu	8
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowywanie sprawozdań	7
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do egzaminu	20
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowywanie sprawozdań	13
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Mateusz Gorczyca			2025	

Uczenie maszynowe

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Uczenie maszynowe			S1-00-UCMA-7 N1-00-UCMA-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14			
Cele kształcenia					
Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat podstaw uczenia maszynowego, w tym różnic między uczeniem nadzorowanym, nienadzorowanym i wzmacniającym. Poznanie popularnych algorytmów, takich jak regresja liniowa, drzewa decyzyjne, sieci neuronowe czy algorytmy klastrowania.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna charakterystykę wybranych technologii i narzędzi służących do implementacji metod z dziedziny uczenia maszynowego - Poznanie koncepcji wytwarzania i projektowania aplikacji wykorzystujących metody uczenia maszynowego na przykładzie języka Python	Wykład	Egzamin	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Korzysta ze środowiska programistycznego wspierającego tworzenie oprogramowania wykorzystującego metody uczenia maszynowego (np. Visual Studio Code) - Postępuje się językiem programowania do obliczeń numerycznych (Python) w celu wykonania projektu aplikacji wykorzystującej metody z dziedziny uczenia maszynowego	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U06	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

kompetencji społecznych	- Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem tematyki uczenia maszynowego - Dąży do znalezienia właściwych informacji nt. Bibliotek i rozwiązań potrzebnych do stworzenia aplikacji wykorzystującej metody uczenia maszynowego - Potrafi przekazać założenia stworzonego przez siebie projektu i opisać go	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					
Studenci zapoznają się z podstawami opracowywania metod z dziedziny uczenia maszynowego, sposobami lokalnego wydajnego przetwarzania dużych zbiorów danych oraz obsługą API.					
Treści kształcenia – wykład					
Wstępne przetwarzanie danych: redukcja wymiaru danych, ekstrakcja cech: analiza składowych głównych, korelacja cech Uczenie nienadzorowane: analiza skupień, metody hierarchiczne. Drzewa jako klasyfikatory. Ekstrakcja reguł z drzew. Reguły asocjacyjne, systemy regułowe. Ewaluacja skuteczności klasyfikatora. Macierz błędów. Miary błędów oraz ich interpretacja. Wybrane przykłady (case studies) uczenia maszynowego					
Treści kształcenia – laboratorium					
Wprowadzenie do biblioteki NumPy Wprowadzenie do biblioteki Pandas Przygotowanie wstępnej wersji potoku przetwarzania Wprowadzenie do biblioteki scikit-learn Rozbudowa potoku przetwarzania o komponent uruchamiający uczenie drzewa decyzyjnego Ewaluacja opracowanego modelu drzewa decyzyjnego					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					
Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 Cichosz P., Systemy uczące się, WNT 2000					
Literatura uzupełniająca					
Flasiński F., Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN 2011 Ramalho L., Fluent Python: Clear, Concise, and Effective Programming, 2022					
Zasady i warunki zaliczenia:					

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt aplikacji wykorzystującej metodę uczenia maszynowego, zgodnie z wymaganiami prowadzącego, które mają się pokrywać z treściami kształcenia dla laboratorium.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	4	2,4	1,9	
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	1,9	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	10	Przygotowanie do egzaminu	10
	Studiowanie literatury	8		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Wykonanie projektu	24
	Przygotowanie do zajęć	14	Przygotowanie do egzaminu	20
	Studiowanie literatury	12		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
dr inż. Kamil Kanclerz			2025	

Systemy wizyjne

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Systemy wizyjne			S1-00-SW-7 N1-00-SW-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Poznanie podstawowych metod i technik przetwarzania obrazów cyfrowych. Nabycie umiejętności posługiwania się popularnymi bibliotekami do przetwarzania obrazów i implementacji z ich wykorzystaniem prostych algorytmów analizy.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna metody przetwarzania obrazów. - Zna kluczowe zastosowania systemów wizyjnych w przemyśle oraz kryteria jakości oceny ich wyników. - Potrafi scharakteryzować najpopularniejsze rozwiązania komercyjne i open-source w przemyśle oraz metody ich wdrażania. - Zna specyfikę i ograniczenia implementacji systemów wizyjnych na platformach wbudowanych. - Rozumie rolę symulatorów systemów wizyjnych i ich zastosowanie w fazie projektowej i testowej.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W04 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi stosować metody przetwarzania obrazów w celu rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego.	Ćwiczenia praktyczne, Projekt	Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U03 I1P_U09	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK

	- Umie wykorzystać dostępne narzędzia do budowy i testowania systemów wizyjnych.				
kompetencji społecznych	- Adaptuje się do zmieniających się wymagań projektowych czy też napotkanych problemów, proaktywnie poszukując informacji i ucząc się nowych narzędzi w obszarze systemów wizyjnych. - Współpracuje w zespole projektowym, komunikując potrzeby i proponując rozwiązania przy realizacji zadań z zakresu systemów wizyjnych. - Odpowiedzialnie i etycznie wykorzystuje dane wizualne, dbając o bezpieczeństwo i prywatność w środowisku przemysłowym.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przedmiot wprowadza w kluczowe zastosowania kamer i algorytmów przetwarzania obrazu do kontroli jakości i automatyzacji linii produkcyjnych. Studenci poznają zarówno komercyjne, jak i open-source'owe rozwiązania, metody akwizycji oraz techniki analizy – detekcję krawędzi, segmentację i etykietowanie obiektów – a także implementację detekcji wideo w czasie rzeczywistym na platformach takich jak Raspberry Pi czy Jetson Nano. Kurs uczy inżynierskiego i biznesowego podejścia do doboru systemu wizyjnego oraz wykorzystania symulatorów do prototypowania i testów przed wdrożeniem.					
Treści kształcenia – wykład					
Zastosowania systemów wizyjnych w przemyśle. Aspekty jakościowe. Przemysłowe systemy wizyjne, przegląd popularnych rozwiązań. Rozwiązania wizyjne typu open source i metody ich implementacji. Przetwarzanie obrazu, analiza krawędzi, segmentacja, etykietowanie. Wykrywanie obiektów na wideo w czasie rzeczywistym. Systemy wizyjne oparte o urządzenia typu Raspberry Pi, Jetson Nano. Dobór odpowiedniego rozwiązania systemu wizyjnego analizując problem pod względem inżynierskim oraz biznesowym. Symulatory systemów wizyjnych. Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe.					
Treści kształcenia – laboratorium					
W ramach zajęć studenci wykonują grupowy projekt (2-3 osoby w grupie) rozwiązania opartego o wizję komputerową. Przykładowe zagadnienia: wykrywanie obiektów na wideo w czasie rzeczywistym, rozpoznawanie gestów, rozpoznawanie znaków, segmentacja. Projekt może być wykonany z wykorzystaniem rozwiązań: open source, Matlab+Simulink lub symulatorów systemów wizyjnych. Student może też wykorzystać w projekcie urządzenia takie jak Raspberry Pi lub Jetson Nano. Ostatnie zajęcia - zaliczenie – oddanie projektu aplikacji i sprawozdania. Obrona projektu w formie odpowiedzi na pytania.					
Treści kształcenia – Wybierz element					
Literatura podstawowa					

Sankowski D., Mosorow W., Strzecha K., Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych. Wybrane zastosowania, PWN 2020

Stąpor K., Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej, PWN 2019

Nuti G.K., Neural Network Computer Vision with OpenCV 5, BPB Publications 2023

Get Started With Jetson Nano Developer Kit: <https://developer.nvidia.com/embedded/learn/get-started-jetson-nano-devkit>

Materiały dostarczone przez prowadzącego

Literatura uzupełniająca

Kaehler A., Bradski G., OpenCV 3 Komputerowe rozpoznawanie obrazu w C++ przy użyciu biblioteki OpenCV, Helion 2017

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – pierwszy i drugi termin - test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium – na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	75 godzin		
na studiach niestacjonarnych	75 godzin		

na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Przygotowanie do kolokwium	3
	Przygotowanie do zajęć	3	Praca nad projektem	12
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Przygotowanie do kolokwium	7
	Przygotowanie do zajęć	7	Praca nad projektem	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt indywidualny

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt indywidualny			S1-00-NPI-5 N1-00-NPI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi przy tworzeniu rozwiązań z zakresu automatyki i robotyki/przemysłu 4.0. Realizacja przez studentów własnego projektu. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu automatyki i robotyki/Przemysłu 4.0.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Student zna aktualne narzędzia i platformy stosowane w automatyce i robotyce/Przemysłu 4.0 - Rozumie architekturę systemów wykorzystywanych w przemyśle	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Potrafi zaprojektować i stworzyć zaawansowane rozwiązania z zakresu automatyki i robotyki/Przemysłu 4.0 dobierając optymalne technologie, biblioteki, wzorce projektowe. - Potrafi stworzyć dokumentację projektu inżynierskiego. - Potrafi zidentyfikować realny problem lub potrzebę użytkownika i przełożyć ją na wymagania funkcjonalne. - Umie przeprowadzić analizę problemu inżynierskiego, wybrać	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU

	odpowiednie narzędzia, opracować algorytm/stworzyć rozwiązanie i przetestować go na fizycznym lub wirtualnym prototypie.				
kompetencji społecznych	- Potrafi samodzielnie zarządzać projektem, wyznaczać cele, harmonogram i priorytety, a w razie potrzeby – konsultować się ze specjalistami. - Wykazuje odpowiedzialność za jakość, bezpieczeństwo i etyczny wymiar stworzonego rozwiązania. - Komunikuje efekty swojej pracy od prototypu po gotowy produkt w sposób zrozumiały.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Przygotowanie słuchaczy do realizacji własnych projektów. Każdy student samodzielnie realizuje innowacyjną aplikację przemysłową od pomysłu, przez projekt i implementację, aż po publikację w repozytorium. Projekt może obejmować stworzenie zarówno software jak i hardware.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Ustalenie tematu i celu projektu, np. aplikacja przemysłowa, wizualizacja danych przemysłowych, sterowanie procesem przemysłowym. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca własna nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt zespołowy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt zespołowy			S1-00-NPZ-6 N1-00-NPZ-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Informatyka w przemyśle 4.0				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Zapoznanie studentów z aktualnymi narzędziami pracy stosowanymi przy tworzeniu rozwiązań z zakresu automatyki i robotyki/przemysłu 4.0. Realizacja przez studentów zespołowego projektu. Rozwijanie umiejętności praktycznego, twórczego i efektywnego rozwiązywania złożonych problemów z zakresu automatyki i robotyki/Przemysłu 4.0. Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, umiejętności planowania, harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołu, pełnienia funkcji członka zespołu lub lidera. Rozwijanie umiejętności innowacyjnego podejścia do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu. Poznanie kluczowych etapów i metod zarządzania projektem oraz poznanie formalnych wytycznych i standardów obowiązujących przy przygotowywaniu pełnej dokumentacji projektowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	- Wiedza o wybranych środowiskach programistycznych wspierających pracę zespołową przy rozwoju projektów z zakresu automatyki i robotyki/Przemysłu 4.0.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
	- Wiedza o projektowaniu zorientowanym na użytkownika i technikach pozyskiwania informacji o jego doświadczeniu.				
	- Pogłębianie wiedzy z zakresu implementacji algorytmów, projektowania i pisania efektywnego, skalowalnego, testowalnego kodu.				
	- Pogłębianie wiedzy z zakresu używania w projekcie lokalnych/ zdalnych baz danych.				

umiejętności	- Zaplanować i zorganizować prace zespołu projektowego: podzielić role, ustalić kamienie milowe i harmonogram oraz monitorować postęp działań. - Wyszukać, skrytykować i wykorzystać literaturę branżową, artykuły naukowe i źródła internetowe do analizy problemu projektowego. - Zdefiniować wymagania funkcjonalne i нефункционалне, przygotować specyfikację techniczną aplikacji lub systemu oraz zaimplementować jej kluczowe moduły przy użyciu nowoczesnych narzędzi i bibliotek. - Przeprowadzić przegląd i ocenę jakości kodu, zastosować techniki profilowania i optymalizacji wydajności oraz usunąć wykryte błędy. - Opracować kompletną dokumentację techniczną i użytkową projektu zgodnie z przyjętymi standardami, a także przygotować profesjonalną prezentację wyników z użyciem specjalistycznej terminologii. - Zastosować wybraną metodę analityczną lub symulacyjną, zebrać dane, przeanalizować wyniki eksperymentów i wyciągnąć wnioski. - Współpracować i negocjować w zespole projektowym, skutecznie przekonywać do proponowanych rozwiązań oraz konstruktywnie uwzględniać sugestie członków zespołu. - Pogłębianie umiejętności pisania efektywnego, skalowalnego kodu.	Projekt	Projekt, Sprawozdanie z realizacji projektu	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Krytycznie oceniać własne kompetencje i aktywnie rozwijać się zawodowo, poszukując wsparcia ekspertów w razie potrzeby oraz dzielić się wiedzą i inspirować innych członków zespołu do nauki nowych technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

	- Elastycznie przyjmuje różne role i zakresy odpowiedzialności w zespole projektowym, akceptuje zadania współpracowników oraz efektywnie współdziała w wieloosobowych strukturach. - Planuje i nadzoruje realizację zadań zespołu, ustala harmonogramy i priorytety, pełni funkcję lidera projektu z przedsiębiorczym podejściem oraz dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej we wszystkich działaniach.				
Opis przedmiotu					
Przygotowanie słuchaczy do realizacji zespołowych projektów. Każdy student zespołowo realizuje innowacyjną aplikację przemysłową od pomysłu, przez projekt i implementację, aż po publikację w repozytorium. Projekt może obejmować stworzenie zarówno software jak i hardware.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podział na zespoły projektowe, wybranie liderów zespołów. Ustalenie tematu i celu projektu, np. aplikacja przemysłowa, wizualizacja danych przemysłowych, sterowanie procesem przemysłowym. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

1. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 2. Dąbrowski M., Wieczne opóźnienie. Zarządzanie projektami IT, Onepress 2021 3. Sutherland J.J., SCRUM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020 4. Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress 2024 5. Tsitoara M., Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej, Helion 2022				
Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura:				
1. Kane Sean, Matthias Karl, Docker Niezawodne kontenery produkcyjne. Praktyczne zastosowania, Heliion, Jan 2024 2. Munoz Santiago Fernandez, Exam Ref AZ-204 Developing Solutions for Microsoft Azure, Microsoft Press, Aug 2024 3. Bisong E., Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform, Apress 2019 4. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion 2023 5. Russell S., Norvig P., Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV. Tom 1, Tom 2, Helion 2023 6. Cuesta, H., & Kumar, S., <i>Practical Data Analysis. Pandas, MongoDB, Apache Spark, and more</i> (2nd ed.). Packt Publishing 2016 7. Krzyżanowski R., SIMATIC Motion Control - sterowanie serwonapędami. Teoria. Aplikacje. Ćwiczenia, Helion 2021 8. Everett H.R., Sensors for mobile robots, CRC Press 2019 9. Sankowski D., Mosorov W., Strzecha K., Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych. Wybrane zastosowania, PWN 2020 10. Stąpor K., Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej, PWN 2019				
Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń Wolniak R., Matusek M., Stawiarska E., Szwajca D., Wdrażanie rozwiązań Przemysłu 4.0 w.2, CeDeWu 2024				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		

	Praca nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Materiałoznawstwo dla druku 3D

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Materiałoznawstwo dla druku 3D			S1-00-MAD-4 N1-00- MAD-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne:					
• Zapoznanie studentów z materiałami wykorzystywanymi w różnych technologiach druku 3D. • Rozwój umiejętności doboru materiałów do konkretnych zastosowań przemysłowych i biznesowych. • Zrozumienie wpływu właściwości materiałów na proces druku i jakość wyrobów. • Przygotowanie studentów do wykorzystania narzędzi informatycznych do analizy materiałów i symulacji procesów addytywnych.					
Cele szczegółowe:					
• Omówienie metod badania i testowania materiałów dla druku 3D. • Analiza kompatybilności materiałów z różnymi technologiami druku. • Zrozumienie ekonomicznych i ekologicznych aspektów stosowania materiałów. • Wykorzystanie baz danych materiałowych i systemów symulacyjnych w projektach addytywnych.					
Wymagania wstępne					
• Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii i materiałoznawstwa. • Znajomość technologii druku 3D na poziomie podstawowym. • Podstawowe umiejętności obsługi oprogramowania CAD/CAM. • Umiejętność analizy właściwości materiałów (wytrzymałość, elastyczność, temperatura topnienia).					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	–	Wykład	Kolokwium	I1P_W04 I1P_W09	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
	–				
	–				
	Zna klasyfikację materiałów stosowanych w druku 3D (polimery, metale, ceramika, kompozyty).				
	Rozumie wpływ właściwości materiałów na proces druku i końcowy produkt.				
	Zna normy jakości i procedury testowania materiałów w technologii addytywnej..				

umiejętności	– Potrafi dobrać materiał do konkretnej technologii druku i zastosowania. – Umie wykorzystać oprogramowanie do analizy właściwości materiałów i symulacji procesu druku.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	– Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się w obszarze informatyki – Rozumie potrzebę ciągłego śledzenia nowych materiałów i technologii. – Potrafi pracować w interdyscyplinarnych zespołach projektowych. – Świadomie podchodzi do aspektów ekologicznych i ekonomicznych stosowania materiałów.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Celem przedmiotu jest przedstawienie materiałów stosowanych w technologiach addytywnych i ich właściwości w kontekście zastosowań przemysłowych i biznesowych. Kurs obejmuje analizę właściwości mechanicznych, termicznych, chemicznych i elektrycznych materiałów polimerowych, metalicznych, ceramicznych i kompozytowych wykorzystywanych w druku 3D. Szczególny nacisk położono na dobór materiału do konkretnej technologii druku (FDM, SLA, SLS, DMLS, MJF), kompatybilność z drukarkami 3D oraz wpływ materiału na proces przygotowania modelu i parametry druku.

Poruszane będą również zagadnienia recyklingu i ponownego wykorzystania materiałów w druku 3D, a także wykorzystania systemów informatycznych do analizy właściwości materiałów, symulacji procesu druku oraz optymalizacji pod kątem kosztów i wydajności.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do materiałoznawstwa w druku 3D

- Znaczenie materiałów w technologiach addytywnych.
- Przegląd typów materiałów stosowanych w druku 3D.
- Wpływ właściwości materiałów na parametry druku i zastosowania końcowe.

2: Polimery w druku 3D

- Polimery termoplastyczne (PLA, ABS, PETG, Nylon).
- Polimery fotoutwardzalne (żywice SLA/DLP).
- Właściwości i zastosowania polimerów w druku przemysłowym.

3: Metale i stopy w druku 3D

- Stal nierdzewna, aluminium, tytan, Inconel.
- Techniki druku metali: DMLS, EBM, LMD.
- Właściwości mechaniczne i termiczne metali.

4: Ceramika i kompozyty

- Właściwości i zastosowania ceramiki w druku 3D.
- Kompozyty polimerowe i metaliczne (np. wzmocnienia włóknami węglowymi).
- Technologie druku materiałów hybrydowych.

5: Testowanie i kontrola jakości materiałów

- Metody badania właściwości mechanicznych i termicznych.
- Standardy ISO/ASTM dotyczące materiałów addytywnych.
- Kontrola jakości i certyfikacja materiałów.

6: Reologia i przetwarzanie materiałów w druku 3D

- Proces topienia, utwardzania i chłodzenia materiałów.
- Wpływ parametrów reologicznych na jakość wydruków.
- Optymalizacja parametrów druku pod kątem właściwości materiałów.

7: Symulacje i bazy danych materiałowych

- Oprogramowanie do analizy materiałów (ANSYS, SolidWorks Simulation).
- Bazy danych materiałów (MatWeb, CES Selector).
- Symulacje deformacji i naprężeń w procesie druku.

8: Materiały specjalistyczne – biokompatybilne i przewodzące

- Materiały do zastosowań medycznych (bioresorbowalne polimery, ceramiki bioaktywne).
- Materiały przewodzące i magnetyczne w elektronice drukowanej 3D.
- Trendy w rozwoju materiałów funkcjonalnych.

9: Recykling i zrównoważony rozwój materiałów do druku 3D

- Ponowne przetwarzanie materiałów polimerowych i metalicznych.
- Gospodarka obiegu zamkniętego w druku 3D.
- Ekologiczne aspekty doboru materiałów.

10: Przyszłość materiałów dla druku 3D

- Inteligentne materiały i druk 4D.
- Nanomateriały w technologii addytywnej.
- Nowe kierunki badań i innowacje materiałowe.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium

1: Identyfikacja materiałów stosowanych w druku 3D • Rozpoznawanie materiałów polimerowych, metalicznych i ceramicznych. • Analiza właściwości fizycznych i wizualnych materiałów. 2: Testy właściwości mechanicznych materiałów • Próby rozciągania i ściskania dla polimerów i metali. • Analiza wyników testów w kontekście zastosowań przemysłowych. 3: Wpływ temperatury na właściwości materiałów • Badanie temperatury topnienia i zeszklenia. • Optymalizacja parametrów druku w zależności od właściwości termicznych. 4: Symulacja zachowania materiałów w procesie druku • Symulacje naprężeń i odkształceń przy użyciu oprogramowania (ANSYS, Fusion 360). • Analiza błędów wynikających z właściwości materiału. 5: Dobór materiałów do konkretnej technologii druku • Analiza kompatybilności materiałów z FDM, SLA, SLS, DMLS. • Wybór materiałów w kontekście kosztów i wymagań jakościowych. 6: Badanie właściwości powierzchniowych i chropowatości • Pomiar chropowatości powierzchni wydruków. • Wpływ właściwości powierzchniowych na post-processing. 7: Recykling materiałów polimerowych do druku 3D • Przetwarzanie zużytych filamentów i proszków. • Ocena jakości materiału po recyklingu. 8: Analiza wpływu wilgotności na właściwości materiałów • Testy higroskopijności polimerów. • Procedury suszenia i przechowywania materiałów. 9: Opracowanie bazy danych materiałowych • Tworzenie cyfrowej bazy danych właściwości materiałów do druku 3D. • Integracja danych z systemami MES/ERP. 10: Projekt końcowy – dobór materiału do wybranego zastosowania • Analiza wymagań produktu. • Dobór optymalnego materiału i technologii druku. • Prezentacja uzasadnienia techniczno-ekonomicznego.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Świć, A. (2020). <i>Materiały i technologie przyrostowe</i>. Warszawa: PWN. 2. Górny, Z. (2021). <i>Materiały do druku 3D – właściwości i zastosowania</i>. Helion. 3. Wichniarek, R. (2022). <i>Materiały polimerowe w technologii addytywnej</i>. Poznań: Wyd. PP.
Literatura uzupełniająca
1. Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B. (2021). <i>Additive Manufacturing Technologies</i>. Springer. 2. Murr, L. E. (2019). <i>Metallurgy and Materials Science of Additive Manufacturing</i>. Elsevier. 3. Bártolo, P. (2020). <i>Materials for Additive Manufacturing</i>. Elsevier.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3,0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Druk 3D w przemyśle i biznesie

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Druk 3D w przemyśle i biznesie			S1-00-DRUK-4 N1-00-DRUK-4		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	drugi	Semestr studiów	czwarty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne: • Zapoznanie studentów z możliwościami i ograniczeniami druku 3D w przemyśle i biznesie. • Wykształcenie umiejętności analizy ekonomicznej wdrożeń technologii addytywnych. • Nauczenie integracji druku 3D z procesami produkcyjnymi i logistycznymi. • Rozwój kompetencji w zakresie projektowania i przygotowania modeli do druku. • Przygotowanie studentów do tworzenia innowacyjnych rozwiązań wykorzystujących druk 3D. Cele szczegółowe: • Zrozumienie procesu przygotowania modeli i parametrów druku w różnych technologiach. • Umiejętność oceny kosztów i efektywności wdrożeń technologii addytywnych. • Opanowanie podstaw zarządzania produkcją addytywną z wykorzystaniem systemów IT. • Nauczenie automatyzacji procesów druku i monitorowania jakości wydruków. • Poznanie nowych modeli biznesowych opartych na personalizacji i produkcji na żądanie.					
Wymagania wstępne					
• Podstawowa wiedza z zakresu informatyki i inżynierii produkcji. • Znajomość programów CAD 3D na poziomie podstawowym. • Podstawy materiałoznawstwa (polimery, metale, kompozyty). • Umiejętność obsługi komputerów i oprogramowania technicznego.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna technologie druku 3D oraz ich zastosowania w przemyśle i biznesie. – Rozumie ekonomiczne i organizacyjne aspekty wdrożeń druku 3D. – Zna proces przygotowania plików i konfiguracji drukarek w różnych technologiach. – Orientuje się w narzędziach IT wspierających produkcję addytywną (MES, ERP, PLM).	Wykład	Kolokwium	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W04 I1P_W09	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż

umiejętności	– Potrafi przygotować model 3D do druku i dobrać parametry technologiczne. – Umie dokonać analizy kosztów i efektywności wdrożenia druku 3D w przedsiębiorstwie. – Potrafi integrować drukarki 3D z systemami monitoringu i sterowania (IoT, chmura). – Umie projektować procesy addytywne dla zastosowań przemysłowych i biznesowych – Analizuje i optymalizuje parametry druku w celu poprawy jakości i wydajności.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO
kompetencji społecznych	– Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w obszarze informatyki – Potrafi pracować zespołowo przy projektach interdyscyplinarnych. – Rozumie znaczenie druku 3D dla rozwoju nowoczesnej gospodarki. – Świadomie podchodzi do kwestii bezpieczeństwa i jakości w produkcji addytywnej	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot ma na celu kompleksowe przedstawienie technologii druku 3D w kontekście jej wykorzystania w przemyśle i biznesie. Studenci zapoznają się z rodzajami technologii addytywnych (FDM, SLA, SLS, DMLS, MJF), procesem przygotowania modelu, zarządzania produkcją oraz integracji systemów informatycznych wspierających produkcję addytywną (ERP, MES, PLM). Szczególny nacisk położony zostanie na analizę ekonomiczną wdrożeń druku 3D w przedsiębiorstwach oraz jego wpływ na optymalizację procesów logistycznych, produkcyjnych i prototypowych.

Kurs obejmuje również aspekty robotyzacji i automatyzacji procesów druku 3D, wykorzystanie Internetu Rzeczy (IoT), sztucznej inteligencji oraz chmury obliczeniowej do monitorowania i optymalizacji druku. Przedmiot przygotowuje do projektowania procesów addytywnych w kontekście biznesowym, wdrożeń w produkcji seryjnej oraz rozwoju innowacyjnych modeli biznesowych bazujących na druku 3D.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do technologii druku 3D w biznesie i przemyśle

- Definicja i historia technologii addytywnych.
- Zastosowania w różnych sektorach przemysłu (motoryzacja, medycyna, lotnictwo).

Przegląd trendów rynkowych i prognozy rozwoju.

2: Technologie druku 3D – FDM, SLA, SLS, DMLS, MJF

- Zasady działania i różnice technologiczne.
- Materiały stosowane w każdej technologii.
- Zalety i ograniczenia poszczególnych metod.

3: Oprogramowanie CAD/CAM w procesie druku 3D

- Przygotowanie modeli do druku – slicing, analiza podpór.
- Popularne programy: Fusion 360, SolidWorks, Cura, PrusaSlicer.
- Optymalizacja plików STL i G-code.

4: Automatyzacja i robotyzacja procesów druku 3D

- Integracja drukarek 3D z robotami przemysłowymi.
- Systemy podawania materiałów i automatycznego post-processingu.
- Koncepcja autonomicznych farm drukarek 3D.

5: Integracja druku 3D z systemami IT przedsiębiorstw

- MES, ERP, PLM – zarządzanie produkcją addytywną.
- Internet Rzeczy (IoT) w monitorowaniu druku.
- Wykorzystanie chmury obliczeniowej i sztucznej inteligencji.

6: Ekonomia druku 3D w biznesie

- Koszty wdrożenia i eksploatacji drukarek 3D.
- Analiza ROI i TCO (Total Cost of Ownership).
- Case studies z wdrożeń przemysłowych.

7: Druk 3D w logistyce i zarządzaniu łańcuchem dostaw

- Produkcja części zamiennych na żądanie.
- Skracanie łańcuchów dostaw dzięki drukowi 3D.

Magazynowanie cyfrowe vs fizyczne.

8: Kontrola jakości i normy w druku 3D

- Standardy jakości ISO/ASTM dla produkcji addytywnej.
- Metody kontroli jakości wydruków (skanowanie 3D, CT, testy mechaniczne).
- Zagadnienia bezpieczeństwa i certyfikacji produktów.

9: Personalizacja produktów i nowe modele biznesowe

- Masowa personalizacja dzięki drukowi 3D.
- Produkcja na żądanie i marketplace'y 3D.
- Wpływ na modele subskrypcyjne i e-commerce.

10: Przyszłość druku 3D – technologie hybrydowe i bioprinting

- Druk 4D, materiały inteligentne.
- Druk tkanek i narządów.
- Trendy w robotyzacji i automatyzacji procesów addytywnych.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium

1: Budowa drukarki 3D i zasada działania

- Identyfikacja podzespołów drukarki 3D (mechanika, elektronika).
- Konfiguracja sprzętowa i oprogramowanie firmware (Marlin).

2: Przygotowanie modelu do druku – slicing i optymalizacja

- Tworzenie modelu w CAD i eksport do STL.
- Analiza podpór, grubości warstw, prędkości druku.

3: Druk próbny – ustawienia parametrów i kalibracja

- Kalibracja stołu i ekstrudera.
- Dobór temperatury i prędkości druku.

4: Analiza jakości wydruków i diagnostyka błędów

- Identyfikacja typowych problemów (stringing, warping).
- Korekta parametrów i ponowny druk testowy.

5: Automatyzacja procesu druku – systemy wielodrukarkowe

- Konfiguracja farmy drukarek 3D.
- Monitorowanie i zarządzanie drukiem w sieci LAN/Cloud.

6: Integracja drukarki 3D z robotem przemysłowym

- Podstawy sterowania robotem (programowanie trajektorii).
- Synchronizacja pracy drukarki i robota.

7: Analiza kosztów i czasu produkcji

- Obliczenia kosztów jednostkowych druku 3D.
- Symulacje opłacalności wdrożenia w przedsiębiorstwie.

8: Kontrola jakości wydruków

- Skany 3D i porównanie z modelem referencyjnym.
- Testy wytrzymałościowe wydruków.

9: Wdrożenie systemu monitorowania IoT

- Czujniki jakości druku (temperatura, wilgotność, wibracje).
- Analiza danych w chmurze (Azure IoT, AWS).

10: Projekt końcowy – prototypowanie rozwiązania dla biznesu

- Zaprojektowanie produktu i procesu jego druku.
- Prezentacja ekonomicznego uzasadnienia wdrożenia.

Treści kształcenia – Wybierz element**Literatura podstawowa**

1. Świć, A. (2019). *Techniki przyrostowe w inżynierii produkcji*. Warszawa: PWN.
2. Górny, Z. (2020). *Druk 3D – od prototypowania do produkcji*. Gliwice: Helion.
3. Nowak, J. (2022). *Robotyka i automatyzacja procesów addytywnych*. Warszawa: WNT.

Literatura uzupełniająca

1. Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B. (2021). *Additive Manufacturing Technologies*. Springer.
2. Bártolo, P. (2020). *Stereolithography: Materials, Processes and Applications*. Springer.
3. Gebhardt, A. (2019). *Understanding Additive Manufacturing*. Hanser Publishers.

Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Projektowanie i prototypowanie 3D

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Projektowanie i prototypowanie 3D			S1-00-PROJ-5 N1-00- PROJ-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne: • Zapoznanie studentów z procesem projektowania i prototypowania 3D od etapu koncepcji po wykonanie fizycznego modelu. • Nauczenie praktycznego wykorzystania narzędzi informatycznych do modelowania, analizy i optymalizacji prototypów. Cele szczegółowe: • Nabycie umiejętności projektowania 3D z wykorzystaniem narzędzi CAD. • Poznanie metod analizy i symulacji właściwości projektowanych obiektów. • Praktyczne wykorzystanie technologii druku 3D do weryfikacji projektu. • Umiejętność dokumentacji i prezentacji procesu prototypowania.					
Wymagania wstępne					
• Podstawowa znajomość obsługi komputera i systemów CAD. • Podstawy druku 3D (technologie FDM, SLA, SLS). • Elementarna wiedza z zakresu grafiki komputerowej i projektowania technicznego. • Mile widziane umiejętności w zakresie programowania i obsługi slicerów.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna etapy projektowania i prototypowania obiektów 3D. – Rozumie różnice między technologiami druku 3D oraz ich ograniczenia. – Zna podstawowe zasady ergonomii i testowania prototypów.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	– Potrafi wykonać model 3D w programach CAD. – Umie przygotować projekt do druku 3D oraz dokonać jego optymalizacji.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U09	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

	Potrafi analizować błędy prototypów i wprowadzać poprawki projektowe.				
kompetencji społecznych	- Potrafi współpracować w zespole projektowym i dzielić się zadaniami. - Jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy o nowe narzędzia projektowe. - Rozumie znaczenie innowacji w procesie prototypowania dla przemysłu i biznesu.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z projektowaniem, modelowaniem oraz wytwarzaniem prototypów z wykorzystaniem technologii druku 3D. Omawia proces projektowy od koncepcji do gotowego modelu fizycznego: tworzenie modeli CAD, optymalizację pod kątem druku, symulację zachowania obiektów, a także podstawy ergonomii i testowania funkcjonalnego prototypów. Kurs uwzględnia aspekty informatyczne, takie jak wykorzystanie oprogramowania do modelowania parametrycznego, symulacji, generowania G-code oraz integrację różnych technologii druku. Studenci będą pracować zarówno nad prostymi, jak i zaawansowanymi projektami obejmującymi zastosowania przemysłowe, inżynieryjne i produktowe.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do projektowania i prototypowania 3D

- Definicja prototypu i jego rola w procesie projektowym.
- Technologie 3D w prototypowaniu – przegląd.

2: Proces projektowy – od koncepcji do prototypu

- Etapy projektowania: analiza potrzeb, koncepcja, modelowanie, testowanie.
- Integracja narzędzi CAD i druku 3D.

3: Oprogramowanie do projektowania 3D

- Omówienie programów CAD (Fusion 360, SolidWorks, FreeCAD).
- Porównanie modelowania parametrycznego i bezpośredniego.

4: Podstawy modelowania parametrycznego

- Tworzenie szkiców, operacje brytowe i powierzchniowe.
- Kontrola wymiarów i zależności parametrycznych.

5: Optymalizacja projektu pod kątem druku 3D

- Minimalizacja podpór, redukcja masy, orientacja modelu.
- Analiza ograniczeń technologicznych (FDM, SLA, SLS).

6: Symulacje i analiza wytrzymałościowa

- Podstawy MES w projektowaniu prototypów.
- Sprawdzanie wytrzymałości konstrukcji przed drukiem.

7: Projektowanie funkcjonalne i ergonomia

- Zasady ergonomii i dostosowania projektu do użytkownika.
- Testowanie i iteracje projektowe.

8: Integracja projektów wielokomponentowych

- Montaż części i projektowanie złożeń.
- Analiza tolerancji i pasowania.

9: Dokumentacja i przygotowanie projektu do produkcji

- Tworzenie dokumentacji technicznej i eksport modeli.
- Przygotowanie plików do druku i wybór materiałów.

10: Trendy i innowacje w prototypowaniu 3D

- Druk 4D, materiały inteligentne, automatyzacja prototypowania.
- Zastosowania w przemyśle, medycynie i projektowaniu produktów.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium

1: Środowisko pracy w CAD • Instalacja i konfiguracja oprogramowania CAD. • Podstawowe funkcje modelowania 3D. 2: Modelowanie podstawowych brył i szkiców • Tworzenie prostych modeli parametrycznych. • Ćwiczenia z operacjami wyciągania i obrotu. 3: Projektowanie elementów funkcjonalnych • Tworzenie elementów mechanicznych (np. uchwyty, złącza). • Parametryzacja i edycja projektów. 4: Optymalizacja modelu do druku 3D • Analiza podparć, cienkich ścianek, orientacji druku. • Przygotowanie modelu do slicera. 5: Symulacje obciążeń i analiza wytrzymałościowa • Proste analizy MES w CAD. • Weryfikacja prototypu przed drukiem. 6: Projektowanie zespołów i złożeń • Tworzenie projektów wieloelementowych. • Analiza pasowań i tolerancji. 7: Przygotowanie projektu do druku • Eksport do STL/OBJ/3MF. • Ustawienia w slicerze dla konkretnej technologii druku. 8: Druk prototypu i testy funkcjonalne • Wydruk zaprojektowanego modelu. • Testowanie i ocena jakości prototypu. 9: Iteracje projektowe i poprawki • Wprowadzanie poprawek po testach. • Ponowna optymalizacja projektu. 10: Projekt końcowy – pełny proces prototypowania • Zespół projektuje i wykonuje kompletny prototyp gotowy do prezentacji
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Mazur, Z. (2021). <i>Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka</i>. PWN. 2. Mikołajewski, D. (2020). <i>Druk 3D i skanowanie 3D w inżynierii odwrotnej</i>. Politechnika Śląska. 3. Król, M. (2019). <i>Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa</i>. Helion. 4. Rzeźnik, M. (2022). <i>Nowoczesne technologie druku 3D</i>. WNT. 5. Pikoń, K. (2021). <i>Podstawy automatyzacji procesów w druku 3D</i>. Wydawnictwo PAK.
Literatura uzupełniająca
1. Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B. (2021). <i>Additive Manufacturing Technologies</i>. Springer. 2. Chepurnyi, A. (2022). <i>3D Printer Control and Firmware Guide</i>. Independently Published. 3. Chougule, R. (2020). <i>Mastering OctoPrint: Remote Control of 3D Printers</i>. Apress. 4. Vandi, L. (2021). <i>3D Scanning and Data Processing</i>. CRC Press. 5. Furlani, J. (2019). <i>Advanced G-Code Techniques for 3D Printing</i>. SDC Publications.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Wiktor Ziętara	2025

Modelowanie 3D i projektowanie CAD

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Modelowanie 3D i projektowanie CAD			S1-00-MOD-6 N1-00- MOD-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne: - Wykształcenie umiejętności projektowania w środowisku CAD 3D. - Przygotowanie do wykorzystania modeli CAD w procesach inżynieryjnych i produkcyjnych. - Zrozumienie zasad modelowania parametrycznego, powierzchniowego i bryłowego. Cele szczegółowe: - Opanowanie obsługi wybranego oprogramowania CAD (np. SolidWorks, Fusion 360, Inventor). - Umiejętność tworzenia i modyfikacji modeli 3D oraz zespołów części. - Przygotowanie dokumentacji technicznej i wizualizacji projektów. - Integracja projektów CAD z procesami druku 3D i symulacji.					
Wymagania wstępne					
- Znajomość podstaw rysunku technicznego i geometrii przestrzennej. - Podstawowa obsługa komputera i środowiska Windows/Linux. - Podstawowe pojęcia inżynierii mechanicznej i materiałoznawstwa. - Mile widziana podstawowa znajomość technologii druku 3D.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna zasady modelowania 3D i projektowania CAD. - Rozumie proces tworzenia modeli parametrycznych i powierzchniowych. - Zna standardy wymiany danych i przygotowania plików do produkcji.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	- Potrafi tworzyć i modyfikować modele CAD 3D. - Umie projektować zespoły części i generować dokumentację techniczną. - Potrafi przygotować model do druku 3D lub symulacji MES.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U09	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

kompetencji społecznych	- Potrafi współpracować w zespole projektowym. - Rozumie znaczenie poprawności dokumentacji inżynierskiej. - Jest przygotowany do uczenia się nowych narzędzi CAD w przyszłości.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z zasadami projektowania trójwymiarowego oraz wykorzystaniem narzędzi CAD (Computer-Aided Design) w inżynierii i przemyśle. Studenci uczą się modelowania parametrycznego i powierzchniowego, projektowania części mechanicznych i zespołów, przygotowania dokumentacji technicznej oraz integracji projektów CAD z procesami druku 3D i symulacji numerycznych. Kurs obejmuje także podstawy wymiany danych między różnymi formatami CAD oraz przygotowanie projektów do produkcji addytywnej i ubytkowej.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do modelowania 3D i systemów CAD

- Historia i rozwój systemów CAD.
- Zastosowanie CAD w inżynierii i przemyśle 4.0.

2: Podstawy geometrii przestrzennej w modelowaniu 3D

- Układy współrzędnych i transformacje geometryczne.
- Zasady rysunku technicznego w 3D.

3: Modelowanie parametryczne brytowe

- Podstawy parametryzacji modeli.
- Tworzenie i modyfikacja bryt 3D.

4: Modelowanie powierzchniowe i hybrydowe

- Powierzchnie NURBS i ich zastosowanie.
- Różnice między modelowaniem brytowym i powierzchniowym.

5: Zespoły i mechanizmy w CAD

- Tworzenie zespołów i relacji między częściami.
- Symulacje ruchu mechanizmów.

6: Dokumentacja techniczna i rysunki płaskie

- Tworzenie rysunków wykonawczych i zestawieniowych.
- Wymiarowanie i oznaczenia tolerancji.

7: Symulacje i analiza wytrzymałościowa w środowisku CAD

- Analiza MES w CAD (podstawy).
- Ocena wytrzymałości projektów przed produkcją.

8: Przygotowanie modeli CAD do druku 3D

- Eksport plików (STL, OBJ).
- Kontrola poprawności modelu pod kątem technologii addytywnych.

9: Standardy wymiany danych CAD

- Format STEP, IGES i inne.
- Integracja projektów CAD z innymi systemami (CAM, CAE).

10: Trendy rozwojowe w modelowaniu 3D

- Generative design i sztuczna inteligencja w CAD.
- Chmurowe środowiska projektowe.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium

1: Wprowadzenie do pomiarów wymiarowych • Pomiar podstawowych wymiarów suwmiarką i mikrometrem. • Porównanie wyników z modelem CAD. 2: Kontrola jakości wydruków prostych elementów • Pomiar średnic, długości i kątów wydruków testowych. • Analiza tolerancji wykonania. 3: Skanowanie 3D – pozyskiwanie danych pomiarowych • Obsługa skanera optycznego lub laserowego. • Tworzenie chmury punktów i porównanie z modelem referencyjnym. 4: Analiza odchyłek kształtu i wymiaru • Wykorzystanie oprogramowania do analizy różnic model–wydruk. • Raportowanie odchyłek. 5: Pomiar chropowatości powierzchni • Wykorzystanie profilometru lub analizy optycznej. • Wpływ parametrów druku na jakość powierzchni. 6: Kontrola jakości metodami nieniszczącymi • Wprowadzenie do NDT (np. badanie ultradźwiękowe). • Analiza defektów wewnętrznych w próbkach drukowanych. 7: Statystyczna analiza wyników pomiarów • Tworzenie histogramów, kart kontrolnych. • Ocena stabilności procesu drukowania. 8: Integracja systemu pomiarowego z procesem druku • Automatyzacja pomiarów i analiza w czasie rzeczywistym. • Omówienie koncepcji Przemysłu 4.0 w kontekście kontroli jakości. 9: Weryfikacja jakości elementu funkcjonalnego • Kompleksowe badanie wydruku (wymiar, chropowatość, defekty). • Analiza przydatności do zastosowania praktycznego. 10: Projekt końcowy – raport kontroli jakości • Pomiar pełnego prototypu. • Opracowanie raportu jakości z rekomendacjami projektowymi.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Pikoń, K. (2021). <i>Modelowanie 3D w praktyce inżynierskiej</i>. WNT. 2. Mazur, Z. (2020). <i>Podstawy projektowania CAD 3D</i>. PWN. 3. Król, M. (2019). <i>SolidWorks – modelowanie i projektowanie</i>. Helion. 4. Rzeźnik, M. (2021). <i>Projektowanie CAD dla druku 3D</i>. Wydawnictwo Naukowe PAK. 5. Mikołajewski, D. (2022). <i>Wprowadzenie do systemów CAD/CAM/CAE</i>. Politechnika Śląska.
Literatura uzupełniająca
1. Shih, R. (2021). <i>Parametric Modeling with Autodesk Inventor</i>. SDC Publications. 2. Tickoo, S. (2020). <i>Learning SolidWorks 2020 and Beyond</i>. CAD/CIM Technologies. 3. Toogood, R. (2021). <i>Creo Parametric 3D Modeling Techniques</i>. Pearson. 4. Chougule, R. (2019). <i>CATIA V5 Design Fundamentals</i>. McGraw-Hill. 5. Planchard, D. (2022). <i>Engineering Design with SOLIDWORKS 2022</i>. SDC Publications
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Materiały i mechanika dla druku 3D

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Materiały i mechanika dla druku 3D			S1-00-MAME-5 N1-00- MAME-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne: • Wykształcenie umiejętności doboru materiałów do druku 3D w kontekście ich właściwości mechanicznych. • Zapoznanie studentów z podstawami analizy wytrzymałościowej wydrukowanych elementów. • Rozwinięcie umiejętności wykorzystania narzędzi informatycznych do symulacji i optymalizacji projektów. • Świadomość wpływu parametrów druku na właściwości mechaniczne gotowych części. Cele szczegółowe: • Zrozumienie charakterystyk materiałów polimerowych, metalicznych i kompozytowych. • Umiejętność analizy naprężeń i odkształceń w elementach drukowanych. • Poznanie metod poprawy właściwości mechanicznych wydruków. • Zastosowanie symulacji numerycznych w projektowaniu wytrzymałościowym elementów 3D.					
Wymagania wstępne					
• Podstawowa wiedza z zakresu materiałoznawstwa i mechaniki technicznej. • Znajomość podstaw metod numerycznych (np. MES). • Umiejętność obsługi oprogramowania CAD (np. Fusion 360, SolidWorks). • Podstawowa znajomość technologii druku 3D.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna właściwości mechaniczne i fizyczne materiałów stosowanych w druku 3D.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Rozumie wpływ parametrów technologicznych na wytrzymałość wydruków.				
	– Zna podstawowe metody analizy mechanicznej, w tym MES.				
umiejętności	– Potrafi dobrać materiał do zadanych warunków eksploatacji.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO
	– Umie przeprowadzić podstawową analizę naprężeń				

	– i odkształceń w programach symulacyjnych. – Potrafi interpretować wyniki badań i symulacji dla potrzeb projektowych.				
kompetencji społecznych	– Potrafi pracować zespołowo przy projektowaniu i testowaniu elementów drukowanych. – Ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia wiedzy w zakresie nowych materiałów i technologii. – Rozumie znaczenie analizy wytrzymałościowej w kontekście bezpieczeństwa użytkowania produktów.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot koncentruje się na właściwościach materiałów oraz analizie mechaniki konstrukcji i elementów wytwarzanych metodami przyrostowymi (3D printing). Obejmuje zarówno aspekty teoretyczne, jak i praktyczne, związane z doбором materiałów (polimery, metale, ceramika, kompozyty) oraz modelowaniem i symulacją zachowania mechanicznego wydrukowanych elementów. Kurs uwzględnia wykorzystanie narzędzi informatycznych do analizy naprężeń, odkształceń i optymalizacji struktury przy pomocy metod numerycznych (FEM). Omawia także wpływ procesów technologicznych druku 3D na parametry wytrzymałościowe, trwałość i bezpieczeństwo użytkowania w zastosowaniach przemysłowych oraz biznesowych.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do materiałów i mechaniki w druku 3D

- Rola materiałoznawstwa i analizy mechanicznej w projektowaniu.
- Charakterystyka technologii przyrostowych w kontekście obciążeń i wytrzymałości.

2: Polimery stosowane w druku 3D – właściwości i zastosowania

- PLA, ABS, PETG, Nylon, PEEK – właściwości mechaniczne i termiczne.
- Zastosowania przemysłowe i ograniczenia polimerów.

3: Metale i stopy w technologiach addytywnych

- Stale, aluminium, tytan, stopy niklu – właściwości wytrzymałościowe.
- Technologie druku metali (DMLS, EBM, LMD) a ich wpływ na strukturę materiału.

4: Kompozyty i materiały hybrydowe

- Wzmocnienia włóknami węglowymi i szklanymi.
- Kompozyty metaliczno-ceramiczne i polimerowe.
- Zastosowania w konstrukcjach lekkich i wytrzymałych.

5: Podstawy mechaniki materiałów w druku 3D

- Naprężenia, odkształcenia, moduł Younga.
- Kryteria wytrzymałościowe stosowane w projektowaniu wydruków.

6: Wpływ procesów druku 3D na właściwości mechaniczne

- Kierunkowość druku i anizotropia właściwości.
- Wpływ warstwowości i parametrów procesu na wytrzymałość.

7: Metody testowania właściwości mechanicznych wydruków

- Próby rozciągania, zginania, udarności.
- Normy ISO i ASTM dla testów materiałów drukowanych 3D.

8: Modelowanie numeryczne w analizie mechaniki druku 3D

- Wprowadzenie do MES (Finite Element Method).
- Przykłady analiz symulacyjnych dla elementów drukowanych.

9: Optymalizacja konstrukcji i topologii w druku 3D

- Generative Design i optymalizacja topologii.
- Redukcja masy i poprawa wytrzymałości w projektach przyrostowych.

10: Trendy i innowacje – inteligentne materiały i druk 4D

- Materiały adaptacyjne i kształtujące się w czasie.
- Kierunki rozwoju materiałów i mechaniki w kontekście przemysłu 4.0.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium

1: Charakterystyka materiałów do druku 3D • Analiza próbek polimerów, metali i kompozytów. • Wstępna ocena właściwości mechanicznych i fizycznych. 2: Testy wytrzymałościowe próbek drukowanych 3D • Próba rozciągania i zginania próbek polimerowych. • Analiza wyników i porównanie z danymi katalogowymi. 3: Wpływ orientacji druku na wytrzymałość • Druk próbek w różnych orientacjach (0°, 45°, 90°). • Testy porównawcze właściwości mechanicznych. 4: Analiza termomechaniczna materiałów • Pomiar temperatury topnienia i zeszklenia. • Wpływ warunków termicznych na właściwości wydruków. 5: Symulacja MES dla elementu drukowanego 3D • Modelowanie geometrii i siatki elementów skończonych. • Analiza naprężeń i deformacji w programie symulacyjnym. 6: Projektowanie kompozytów do druku 3D • Dobór wzmocnień i matryc polimerowych. • Analiza właściwości wzmocnionych próbek. 7: Analiza anizotropii w próbkach drukowanych • Badanie różnic wytrzymałościowych w zależności od kierunku druku. • Opracowanie wniosków projektowych. 8: Optymalizacja topologiczna elementów drukowanych • Tworzenie lekkich struktur kratowych w CAD. • Analiza wytrzymałościowa zoptymalizowanych geometrii. 9: Wpływ parametrów procesu druku na właściwości • Zmiana temperatury i prędkości druku. • Testy porównawcze i analiza wyników. 10: Projekt końcowy – analiza mechaniczna prototypu • Zaprojektowanie, wydruk i test mechaniczny prototypu. • Prezentacja wyników i wniosków projektowych
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Świć, A. (2021). <i>Materiały i technologie przyrostowe w przemyśle</i>. PWN. 2. Dobrzański, L. A. (2020). <i>Inżynieria materiałowa z podstawami projektowania materiałów</i>. WNT. 3. Górny, Z. (2022). <i>Materiały dla technologii addytywnych</i>. Helion. 4. Wichniarek, R. (2021). <i>Druk 3D – technologie i materiały</i>. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 5. Banasiak, W. (2019). <i>Mechanika techniczna – wybrane zagadnienia dla inżynierów</i>. PWN.
Literatura uzupełniająca
1. Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B. (2021). <i>Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing</i>. Springer. 2. Murr, L. E. (2019). <i>Metallurgy and Materials Science of Additive Manufacturing</i>. Elsevier. 3. Bártolo, P. (2020). <i>Advanced Materials for Additive Manufacturing</i>. Elsevier. 4. Zhang, J., Jung, Y. (2020). <i>3D Printing and Additive Manufacturing: Principles and Applications</i>. World Scientific. 5. Ngo, T. D., Kashani, A., Imbalzano, G. (2018). <i>Additive Manufacturing of Composites and Complex Materials</i>. Elsevier.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Technologie druku 3D

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Technologie druku 3D			S1-00-TECH-7 N1-00-TECH-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne: • Zapoznanie studentów z podstawami i możliwościami technologii druku 3D. • Nauczenie analizy i doboru technologii do konkretnych zastosowań. • Rozwinięcie umiejętności pracy z oprogramowaniem wspierającym proces drukowania.					
Cele szczegółowe: • Zrozumienie różnic między technologiami FDM, SLA, SLS, DMLS, PolyJet. • Poznanie procesu przygotowania modeli i parametrów druku. • Umiejętność oceny jakości wydruków i ich optymalizacji. • Wiedza na temat trendów i przyszłości technologii addytywnych.					
Wymagania wstępne					
• Znajomość podstaw obsługi komputera i systemów CAD. • Podstawowe pojęcia z mechaniki i materiałoznawstwa. • Podstawy grafiki 3D oraz projektowania technicznego. • Mile widziana znajomość slicerów i podstaw druku 3D.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna klasyfikację i charakterystykę głównych technologii druku 3D. – Rozumie proces przygotowania modelu i parametry procesu druku. – Zna ograniczenia i możliwości poszczególnych technologii.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	– Potrafi przygotować plik do druku w różnych technologiach. – Umie analizować jakość wydruku i wskazywać potencjalne błędy.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

	Potrafi dobrać technologię druku do określonych wymagań projektowych.				
kompetencji społecznych	- Rozumie znaczenie technologii addytywnych w nowoczesnym przemyśle. - Potrafi pracować zespołowo nad projektem technologicznym. - Jest gotów do ciągłego poszerzania wiedzy w obszarze nowych technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot wprowadza studentów w technologie przyrostowego wytwarzania (druku 3D), omawia ich zasadę działania, materiały wykorzystywane w procesie oraz aspekty informatyczne związane z przygotowaniem modeli do druku, obsługą urządzeń i analizą wyników. Zajęcia obejmują przegląd głównych technologii (FDM, SLA, SLS, DMLS, PolyJet), ich zastosowań w przemyśle i medycynie oraz aktualnych trendów rozwojowych. Szczególny nacisk kładziony jest na integrację oprogramowania do przygotowania druku, parametryzację ustawień i automatyzację procesu wytwarzania

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do technologii druku 3D

- Historia i rozwój technologii addytywnych.
- Klasyfikacja procesów druku 3D.

2: Przegląd technologii FDM

- Budowa i zasada działania drukarek FDM.
- Zastosowania i ograniczenia technologii.

3: Technologie SLA/DLP

- Fotopolimeryzacja żywic UV.
- Charakterystyka materiałów i precyzja druku.

4: Technologie SLS i MJF

- Spiekanie proszków polimerowych.
- Zastosowania w przemyśle motoryzacyjnym i medycynie.

5: Technologie DMLS/SLM (druk metali)

- Drukowanie elementów metalowych metodami proszkowymi.
- Specyfika materiałów i wyzwania technologiczne.

6: Technologie PolyJet i MultiJet

- Wielomateriałowy druk 3D.
- Kolorowe wydruki i ich zastosowania.

7: Oprogramowanie i przygotowanie modeli do druku

- Format plików STL, OBJ, 3MF.
- Podstawy pracy w slicerach (Cura, PrusaSlicer, Simplify3D).

8: Parametry druku i ich wpływ na jakość

- Grubość warstwy, prędkość druku, wypełnienie, podpory.
- Optymalizacja parametrów dla różnych technologii.

9: Postprocessing wydruków 3D

- Obróbka mechaniczna, chemiczna i termiczna.
- Zabezpieczanie i wykańczanie powierzchni.

10: Trendy i przyszłość druku 3D

- Druk 4D, bio-printing, druk w budownictwie.
- Automatyzacja i integracja z Przemysłem 4.0.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – laboratorium
1: Zapoznanie z technologiami i sprzętem • Omówienie budowy i działania drukarek 3D różnych typów. • Prezentacja technologii dostępnych w laboratorium. 2: Obsługa drukarki FDM • Kalibracja stołu roboczego i przygotowanie filamentu. • Pierwszy prosty wydruk. 3: Obsługa drukarki SLA/DLP • Przygotowanie żywicy i ustawień ekspozycji. • Proces czyszczenia i utwardzania wydruku. 4: Obsługa drukarki SLS/MJF • Przygotowanie proszku i ustawienia parametrów druku. • Omówienie procesu wygrzewania i czyszczenia wydruków. 5: Przygotowanie modeli do druku • Import modeli 3D do slicera. • Ustawienia orientacji, podpór i parametrów warstwy. 6: Porównanie parametrów w różnych technologiach • Wpływ grubości warstwy i wypełnienia na jakość wydruku. • Analiza błędów i usterek. 7: Analiza jakości wydruków • Pomiar dokładności wymiarowej. • Identyfikacja defektów druku (stringing, warping). 8: Postprocessing wydruków • Obróbka mechaniczna i chemiczna wydruków. • Techniki wykańczania powierzchni. 9: Projekt testowy • Przygotowanie projektu do wydruku z uwzględnieniem wymagań technologicznych. • Wykonanie prototypu testowego. 10: Projekt końcowy • Realizacja projektu końcowego obejmującego wybór technologii, przygotowanie modelu i wydruk. • Prezentacja wyników i analiza jakości.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
4. Mazur, Z. (2021). <i>Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka</i>. PWN. 5. Mikołajewski, D. (2020). <i>Druk 3D i skanowanie 3D w inżynierii odwrotnej</i>. Politechnika Śląska. 6. Król, M. (2019). <i>Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa</i>. Helion. 7. Rzeźnik, M. (2022). <i>Nowoczesne technologie druku 3D</i>. WNT. 8. Pikoń, K. (2021). <i>Podstawy automatyzacji procesów w druku 3D</i>. Wydawnictwo PAK. 9. Dobrzański, L. A. (2021). <i>Inżynieria materiałowa i technologie druku 3D</i>. WNT.
Literatura uzupełniająca
6. Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B. (2021). <i>Additive Manufacturing Technologies</i>. Springer. 7. Chepurnyi, A. (2022). <i>3D Printer Control and Firmware Guide</i>. Independently Published. 8. Chougule, R. (2020). <i>Mastering OctoPrint: Remote Control of 3D Printers</i>. Apress. 9. Vandi, L. (2021). <i>3D Scanning and Data Processing</i>. CRC Press. 10. Furlani, J. (2019). <i>Advanced G-Code Techniques for 3D Printing</i>. SDC Publications.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5,0

< 4,25; 4,75) - 4,5

< 3,75; 4,25) - 4,0

< 3,25; 3,75) - 3,5

< 3,0; 3,25) - 3,0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Wiktor Ziętara	2025

Oprogramowanie i sterowanie drukarkami i skanerami 3D

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Oprogramowanie i sterowanie drukarkami i skanerami 3D			S1-00-OSDS-6 N1-00-OSDS-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne: • Zapoznanie studentów z oprogramowaniem sterującym drukarkami i skanerami 3D. • Nauka konfiguracji i kalibracji urządzeń 3D z poziomu oprogramowania. • Zrozumienie protokołów komunikacyjnych i struktur kodów sterujących. Cele szczegółowe: • Umiejętność integracji drukarek i skanerów 3D z komputerem i siecią. • Poznanie narzędzi do generowania, modyfikacji i analizy G-Code. • Opanowanie procedur kalibracji i diagnostyki urządzeń. • Umiejętność pracy ze skanerami 3D i przetwarzania danych z chmur punktów..					
Wymagania wstępne • Podstawowa wiedza z zakresu druku 3D (FDM, SLA, SLS). • Znajomość podstaw modelowania 3D i formatów plików (STL, OBJ, 3MF). • Podstawowe umiejętności programowania (Python/C++) mile widziane. • Znajomość obsługi systemów operacyjnych Windows/Linux.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna typy oprogramowania sterującego drukarkami i skanerami 3D. – Rozumie zasady generowania kodu G-Code i jego wpływ na działanie urządzeń. – Posiada wiedzę o procesie skanowania 3D i przetwarzania danych pomiarowych.	Wykład	Kolokwium	I1P_W04 I1P_W05 I1P_W07	P6U_UW P6S_WG P6S_WG_inż
	– Potrafi skonfigurować i skalibrować drukarkę oraz skaner 3D. – Umie analizować i modyfikować parametry sterowania drukiem 3D.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

	– Potrafi przetwarzać dane z chmur punktów do formatu CAD.				
kompetencji społecznych	– Potrafi współpracować w zespole przy realizacji projektów z zakresu druku i skanowania 3D. – Jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy o nowe narzędzia i technologie sterowania. – Rozumie znaczenie bezpieczeństwa pracy z urządzeniami 3D i poprawnej kalibracji.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot koncentruje się na oprogramowaniu oraz systemach sterowania wykorzystywanych w obsłudze drukarek i skanerów 3D. Omawia zagadnienia związane z integracją sprzętu z komputerem, konfiguracją firmware, protokołami komunikacyjnymi (USB, Wi-Fi, Ethernet), a także tworzeniem i analizą kodu G-Code wykorzystywanego do sterowania ruchem drukarek 3D. Kurs obejmuje również obsługę skanerów 3D oraz proces przetwarzania chmur punktów do postaci modeli CAD. Studenci poznają praktyczne metody konfiguracji drukarek, kalibracji mechaniki oraz monitorowania druku w czasie rzeczywistym z użyciem narzędzi programowych (np. OctoPrint). Kurs ma charakter projektowo-laboratoryjny – nacisk położono na integrację wiedzy teoretycznej z praktyką: od podstawowych ustawień komunikacji, przez analizę błędów, aż po implementację autorskich skryptów sterujących.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do oprogramowania sterującego drukarkami i skanerami 3D

- Rodzaje oprogramowania (firmware, host software, narzędzia sieciowe).
- Proces komunikacji urządzeń z komputerem.

2: Protokoły komunikacyjne i interfejsy

- USB, UART, Wi-Fi, Ethernet w sterowaniu drukarkami 3D.
- Zdalne sterowanie i przesył danych do urządzeń.

3: Firmware drukarek 3D

- Przegląd popularnych firmware (Marlin, Klipper, Repetier).
- Aktualizacja i konfiguracja firmware pod własne potrzeby.

4: G-Code – język sterowania drukarką 3D

- Struktura i składnia kodów G.
- Modyfikowanie i tworzenie własnych skryptów G-Code.

5: Oprogramowanie hosta (Cura, PrusaSlicer, OctoPrint)

- Funkcje monitorowania i sterowania drukiem w czasie rzeczywistym.
- Integracja slicera z host software.

6: Sterowanie ruchem i kalibracja drukarek

- Kalibracja osi, stołu, ekstrudera.
- Diagnostyka błędów mechanicznych i programowych.

7: Skanery 3D – zasady działania i rodzaje

- Skanery stacjonarne, ręczne, fotogrametria.
- Zastosowania skanowania 3D w przemyśle i medycynie.

8: Przetwarzanie danych skanowania

- Chmura punktów, siatki trójkątów, eksport do CAD.
- Oprogramowanie do obróbki danych (MeshLab, Geomagic).

9: Automatyzacja procesów sterowania drukiem i skanowaniem

- Skrypty automatyzujące (Python, OctoPrint API).
- Integracja wielu urządzeń w sieci produkcyjnej.

10: Nowoczesne trendy w sterowaniu drukiem i skanowaniem 3D

- Rozwiązania IoT, sztuczna inteligencja w diagnostyce urządzeń.
- Integracja systemów chmurowych i monitoringu

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe**Treści kształcenia – laboratorium****1: Podłączanie i konfiguracja drukarki 3D**

- Sterowniki, porty COM, pierwsze uruchomienie.

2: Instalacja i konfiguracja firmware (Marlin, Klipper)

- Wgrywanie firmware, edycja plików konfiguracyjnych.

3: Analiza i modyfikacja kodu G-Code

- Tworzenie skryptów startowych i końcowych.

4: Integracja slicera z host software

- Połączenie Cura/PrusaSlicer z OctoPrint.

5: Kalibracja drukarki 3D

- Kalibracja stołu, osi, ekstrudera przy użyciu komend G-Code.

6: Konfiguracja i obsługa skanera 3D

- Instalacja oprogramowania, skanowanie obiektu testowego.

7: Obróbka danych skanowania

- Usuwanie szumów, łączenie fragmentów skanu, eksport do STL.

8: Zdalne sterowanie drukarką przez sieć

- Konfiguracja druku przez Wi-Fi/Ethernet, monitorowanie w przeglądarce.

9: Automatyzacja procesów drukowania

- Tworzenie skryptów do automatycznego przygotowania i wysyłki plików.

10: Projekt końcowy – pełny proces druku i skanowania

- Skanowanie obiektu, przetwarzanie danych, przygotowanie druku i kontrola procesu.

Treści kształcenia – Wybierz element			
Literatura podstawowa			
1. Mazur, Z. (2021). <i>Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka</i> . PWN. 2. Mikołajewski, D. (2020). <i>Druk 3D i skanowanie 3D w inżynierii odwrotnej</i> . Politechnika Śląska. 3. Król, M. (2019). <i>Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa</i> . Helion. 4. Rzeźnik, M. (2022). <i>Nowoczesne technologie druku 3D</i> . WNT. 5. Pikoń, K. (2021). <i>Podstawy automatyzacji procesów w druku 3D</i> . Wydawnictwo PAK.			
Literatura uzupełniająca			
1. Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B. (2021). <i>Additive Manufacturing Technologies</i> . Springer. 2. Chepuruiy, A. (2022). <i>3D Printer Control and Firmware Guide</i> . Independently Published. 3. Chougule, R. (2020). <i>Mastering OctoPrint: Remote Control of 3D Printers</i> . Apress. 4. Vandl, L. (2021). <i>3D Scanning and Data Processing</i> . CRC Press. 5. Furlani, J. (2019). <i>Advanced G-Code Techniques for 3D Printing</i> . SDC Publications.			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50% Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu: < 4,75; 5,0 > - 5.0 < 4,25; 4,75) - 4.5 < 3,75; 4,25) - 4.0 < 3,25; 3,75) - 3.5 < 3,0; 3,25) - 3.0 Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	75 godzin		

na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Oprogramowanie do druku 3D i slicery

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Oprogramowanie do druku 3D i slicery			S1-00-OPR-6 N1-00- OPR-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne: • Zdobycie umiejętności obsługi i konfiguracji slicerów do druku 3D. • Poznanie zasad przygotowania modeli 3D do różnych technologii druku. • Rozwinięcie kompetencji w zakresie optymalizacji parametrów druku dla jakości i szybkości procesu. Cele szczegółowe: • Umiejętność korzystania z popularnych slicerów (Cura, PrusaSlicer, Simplify3D). • Analiza parametrów druku i ich wpływu na jakość wydruków. • Integracja oprogramowania z drukarkami i systemami monitoringu. • Rozwiązywanie typowych problemów poprzez modyfikację ustawień slicera.					
Wymagania wstępne					
• Podstawowa znajomość technologii druku 3D. • Umiejętność obsługi komputera i środowiska Windows/Linux. • Podstawowe pojęcia z modelowania 3D i rysunku technicznego. • Mile widziana znajomość podstawowych formatów plików CAD (STL, OBJ, 3MF).					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	– Zna rodzaje i funkcje oprogramowania do druku 3D. – Rozumie parametry wpływające na proces druku i jakość wydruków. – Zna formaty plików wykorzystywane w procesach addytywnych.	Wykład	Egzamin	I1P_W03 I1P_W04 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
	– Potrafi przygotować model 3D do druku w różnych slicerach. – Umie konfigurować parametry druku dostosowane do materiału i technologii.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U09	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

	Potrafi analizować i optymalizować ustawienia pod kątem jakości i czasu druku				
kompetencji społecznych	- Potrafi współpracować w zespole projektowym nad przygotowaniem produkcji. - Rozumie znaczenie poprawnej dokumentacji parametrów i profili druku. - Jest gotów do samodzielnego doskonalenia umiejętności w zakresie nowych narzędzi i technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z oprogramowaniem wykorzystywanym w procesach druku 3D, w szczególności slicerami (oprogramowaniem generującym kod G-Code z modeli 3D) oraz narzędziami wspierającymi przygotowanie modeli do technologii addytywnych. Studenci zdobędą wiedzę na temat obsługi różnych typów slicerów (open-source i komercyjnych), optymalizacji parametrów druku (warstwa, prędkość, wypełnienie, temperatura), przygotowywania modeli do druku w różnych technologiach (FDM, SLA, SLS) oraz integracji oprogramowania slicerów z platformami chmurowymi i systemami monitoringu druku. Kurs koncentruje się także na analizie i rozwiązywaniu problemów wynikających z nieprawidłowych ustawień parametrów oraz poznaniu zaawansowanych funkcji slicerów, takich jak profile materiałowe czy generowanie podpór.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do oprogramowania druku 3D

- Przegląd oprogramowania wykorzystywanego w druku 3D.
- Rola slicera w procesie addytywnym.

2: Rodzaje slicerów – open-source i komercyjne

- Porównanie funkcjonalności Cura, PrusaSlicer, Simplify3D.
- Licencjonowanie i ekosystemy slicerów.

3: Struktura pliku G-Code i jego rola

- Analiza podstawowych komend G-Code.
- Powiązanie ustawień slicera z wygenerowanym kodem.

4: Przygotowanie modeli 3D do druku – czyszczenie i naprawa

- Weryfikacja modeli w Netfabb, Meshmixer.
- Eliminowanie błędów geometrii i optymalizacja.

5: Ustawienia podstawowe slicera

- Warstwa, wypełnienie, prędkość, temperatura.
- Profile druku i materiałowe.

6: Ustawienia zaawansowane – podpory, retrakcja, chłodzenie

- Tworzenie podpór i ich usuwanie.
- Optymalizacja parametrów zaawansowanych dla jakości druku.

7: Slicery dla różnych technologii (FDM, SLA, SLS)

- Specyfika ustawień dla różnych metod druku.
- Przykłady popularnych slicerów dedykowanych dla danej technologii.

8: Analiza błędów i troubleshooting

- Typowe błędy wynikające z ustawień slicera.
- Strategie poprawy jakości wydruków.

9: Integracja slicera z drukarką 3D i chmurą

- Zdalne monitorowanie i sterowanie drukiem (OctoPrint).
- Automatyzacja procesów przygotowania plików.

10: Trendy rozwojowe w slicerach

- Sztuczna inteligencja w optymalizacji ustawień.
- Generowanie parametrów adaptacyjnych

Treści kształcenia – laboratorium

1: Instalacja i konfiguracja slicera • Konfiguracja Cura i PrusaSlicer dla różnych drukarek 3D. • Tworzenie profili podstawowych. 2: Import i przygotowanie modeli 3D • Obsługa plików STL, OBJ, 3MF. • Sprawdzanie poprawności modeli i ich naprawa. 3: Podstawowe ustawienia druku • Dobór grubości warstwy, prędkości druku, temperatury. • Generowanie pierwszego G-Code. 4: Konfiguracja podpór i retrakcji • Testowanie różnych ustawień podpór. • Optymalizacja retrakcji w celu ograniczenia wycieków materiału. 5: Zaawansowane ustawienia profili materiałowych • Tworzenie profili dla PLA, ABS, PETG, TPU. • Kalibracja profili i zapisywanie ustawień. 6: Slicer dla technologii SLA i SLS • Przygotowanie modeli do żywicznych i proszkowych technologii druku. • Konfiguracja specyficznych parametrów dla tych technologii. 7: Analiza G-Code • Podgląd ścieżki narzędzia i analiza kolejności ruchów. • Modyfikacje kodu G-Code ręcznie. 8: Optymalizacja parametrów pod kątem jakości i czasu • Testy porównawcze różnych ustawień druku. • Analiza wyników i dobór optymalnych parametrów. 9: Integracja z OctoPrint i systemami zdalnymi • Przesyłanie plików i monitorowanie procesu w czasie rzeczywistym. • Automatyzacja przygotowania druku w sieci lokalnej. 10: Projekt końcowy – pełny proces przygotowania wydruku • Przygotowanie modelu, ustawienia slicera, generacja G-Code. • Dokumentacja parametrów i prezentacja efektów
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Mazur, Z. (2020). <i>Technologie druku 3D – teoria i praktyka</i>. PWN. 2. Pikoń, K. (2022). <i>Podstawy przygotowania modeli do druku 3D</i>. WNT. 3. Król, M. (2021). <i>Druk 3D krok po kroku – od projektu do wydruku</i>. Helion. 4. Rzeźnik, M. (2020). <i>Slicer w praktyce – optymalizacja procesu druku 3D</i>. Wydawnictwo Naukowe PAK. 5. Mikołajewski, D. (2019). <i>Technologie addytywne w inżynierii</i>. Politechnika Śląska.
Literatura uzupełniająca
1. Chepuruiy, A. (2022). <i>3D Printing Slicer Settings: The Ultimate Guide</i>. Independently Published. 2. Chougule, R. (2021). <i>Mastering Cura Slicer for 3D Printing</i>. Apress. 3. Furlani, J. (2020). <i>Simplify3D User Manual – Advanced Techniques</i>. SDC Publications. 4. Gibson, I., Rosen, D., & Stucker, B. (2021). <i>Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing</i>. Springer. 5. Vandi, L. (2020). <i>Practical Guide to 3D Printing: Preparing Models and Optimizing Slicer Profiles</i>. CRC Press.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4	
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5	
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		

Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia	Opracowanie/ aktualizacja:
mgr inż. Wiktor Ziętara	2025

Automatyzacja i robotyka w druku 3D

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu
Automatyzacja i robotyka w druku 3D			S1-00-AURO-7 N1-00-AURO-7
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle		
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	32	28	
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	16	14	
Cele kształcenia			
Cele ogólne • Zapoznanie studentów z technologiami druku 3D i ich rolą w nowoczesnych procesach produkcyjnych oraz badawczych. • Przekazanie wiedzy z zakresu integracji automatyzacji, robotyki i informatyki w procesach wytwarzania addytywnego. • Wykształcenie umiejętności projektowania, programowania oraz monitorowania procesów druku 3D przy użyciu narzędzi CAD/CAM, IoT i mikrokontrolerów. • Przygotowanie studentów do samodzielnej realizacji projektów badawczo-rozwojowych oraz wdrożeń przemysłowych w obszarze druku 3D i robotyki. • Rozwinięcie kompetencji pracy zespołowej oraz rozwiązywania problemów inżynierskich w środowisku interdyscyplinarnym (informatyka, automatyka, robotyka). Cele szczegółowe Po ukończeniu przedmiotu student: W zakresie wiedzy • Rozumie podstawowe technologie druku 3D (FDM, SLA, SLS, DMLS) oraz ich różnice technologiczne i zastosowania. • Zna architekturę i zasadę działania drukarek 3D oraz ich elementów składowych (mechanika, elektronika, firmware). • Orientuje się w podstawach robotyki przemysłowej i współpracującej, a także integracji robotów z procesami addytywnymi. • Zna narzędzia informatyczne i metody monitorowania, sterowania i optymalizacji procesów druku 3D (G-code, Python, IoT, AI). • Rozumie znaczenie automatyzacji post-processingu i kontroli jakości w procesach druku 3D. W zakresie umiejętności • Potrafi zaprojektować model 3D w środowisku CAD i przygotować go do druku. • Umie zaprogramować proces druku przy użyciu G-code i dostosować parametry do materiału i technologii. • Potrafi integrować drukarkę 3D z systemami automatyzacji i robotyki (PLC, mikrokontrolery, coboty). • Analizuje dane procesowe, monitoruje przebieg druku i wdraża mechanizmy predykcji jakości wydruków z użyciem AI. • Potrafi opracować koncepcję autonomicznego stanowiska drukującego z robotem do obsługi procesu. • W zakresie kompetencji społecznych • Potrafi pracować w interdyscyplinarnych zespołach projektowych. • Świadomie podchodzi do kwestii bezpieczeństwa pracy w środowisku zrobotyzowanym. • Wykazuje inicjatywę w rozwiązywaniu problemów technicznych i wdrażaniu nowych technologii.			

• Jest przygotowany do samodzielnego zdobywania wiedzy o nowoczesnych narzędziach i metodach w obszarze automatyzacji i robotyki					
Wymagania wstępne					
• Znajomość podstaw programowania (Python, C/C++). • Podstawowa wiedza z zakresu automatyki, elektroniki oraz druku 3D. • Umiejętność korzystania z systemów CAD (np. Fusion 360, SolidWorks). • Podstawowa znajomość zasad działania mikrokontrolerów (Arduino, STM32, Raspberry Pi).					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
wiedzy	Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:				
	– Zna technologie druku 3D oraz ich zastosowania w automatyzacji procesów produkcyjnych. – Rozumie zasady działania robotów przemysłowych i manipulatorów. – Orientuje się w narzędziach informatycznych do projektowania i monitorowania procesów druku 3D. – Zna trendy rozwojowe w integracji robotyki i druku 3D (Przemysł 4.0).	Wykład	Egzamin	I1P_W03 I1P_W04 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:				
	– Potrafi zaprogramować proces drukowania 3D z użyciem G-code oraz skryptów sterujących. – Umie integrować drukarki 3D z systemami automatyki i robotyki. – Potrafi tworzyć modele CAD/CAM do druku 3D i symulować ich wytwarzanie. – Analizuje i optymalizuje parametry druku w celu poprawy jakości i wydajności.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO
kompetencji społecznych	Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:				
	– Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w obszarze informatyki – Potrafi pracować zespołowo przy projektach z zakresu automatyzacji i robotyki. – Wykazuje chęć uczenia się nowych technologii wytwarzania. – Rozumie znaczenie bezpieczeństwa pracy z robotami i urządzeniami do druku 3D.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK
Opis przedmiotu					

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z technologiami druku 3D, ich zastosowaniami w automatyzacji i robotyce oraz integracją z systemami informatycznymi. Omawia procesy projektowania, sterowania i monitorowania druku 3D z użyciem narzędzi cyfrowych oraz języków programowania. Studenci poznają podstawy robotyki stosowanej do automatyzacji procesów wytwórczych, w tym obsługę manipulatorów i robotów współpracujących (cobotów). W toku zajęć szczególny nacisk kładziony jest na zastosowania praktyczne, integrację systemów CAD/CAM, IoT oraz implementację algorytmów sterujących drukiem 3D w środowisku przemysłowym i badawczym.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do druku 3D i automatyzacji

- Historia i rozwój technologii druku 3D.
- Przemysłowe i badawcze zastosowania druku 3D.
- Rola automatyzacji i robotyki w procesach addytywnych.

2: Technologie druku 3D

- FDM, SLA, SLS, DMLS – zasady działania i różnice.
- Materiały wykorzystywane w druku 3D.
- Wybór technologii do zastosowań przemysłowych.

3: Podstawy automatyki w druku 3D

- Sensory i akulatory w drukarkach 3D.
- Systemy sterowania i ich integracja z drukarkami.
- PLC i mikrokontrolery w automatyzacji procesu druku.

4: Robotyka przemysłowa i współpracująca (coboty)

- Podstawy kinematyki i dynamiki robotów.
- Manipulatory w procesach druku i post-processingu.
- Integracja robotów z systemami addytywnymi.

5: Języki programowania i sterowania drukiem 3D

- G-code – składnia i zastosowania.
- Skrypty Python i API do obsługi drukarek 3D.
- Oprogramowanie typu slicer i jego rola.

6: Integracja CAD/CAM z drukiem 3D

- Projektowanie modeli do druku w środowiskach CAD.
- Generowanie ścieżek narzędziowych (CAM).
- Optymalizacja projektów pod kątem druku.

7: IoT i monitorowanie procesu druku

- Zdalne sterowanie i monitorowanie drukarek.
- Kamery, czujniki i analiza danych procesowych.
- Wykorzystanie chmury do zarządzania produkcją.

8: Automatyzacja post-processingu

- Usuwanie podpór i obróbka powierzchniowa.
- Roboty w procesach wykańczania wydruków.
- Systemy wizyjne i kontrola jakości.

9: Optymalizacja i sztuczna inteligencja

- Algorytmy optymalizacji parametrów druku.
- Uczenie maszynowe w diagnostyce błędów.
- Predykcja jakości wydruków z wykorzystaniem AI.

10: Przemysł 4.0 i przyszłość druku 3D

- Druk 3D w zintegrowanych liniach produkcyjnych.
- Trendy rozwojowe w robotyce i automatyce.
- Wizja w pełni autonomicznych systemów addytywnych.

Treści kształcenia – laboratorium

1: Budowa i zasada działania drukarki 3D • Analiza komponentów mechanicznych i elektronicznych. • Omówienie firmware i interfejsów sterujących. 2: Podstawy programowania G-code • Tworzenie i modyfikacja prostych programów G-code. • Testy wpływu parametrów (temperatura, prędkość). 3: Konfiguracja slicera i generowanie ścieżek • Import modeli CAD i konfiguracja parametrów druku. • Analiza jakości i czasu druku na podstawie ustawień. 4: Integracja mikrokontrolera z drukarką 3D • Podłączenie Arduino/Raspberry Pi do sterowania drukiem. • Pisanie prostych skryptów do automatyzacji procesu. 5: Wprowadzenie do robotyki – sterowanie manipulatorem • Podstawowe ruchy robota w środowisku symulacyjnym. • Integracja robota z procesem druku (np. odbiór wydruku). 6: Systemy czujników w druku 3D • Montaż i konfiguracja czujników (temperatura, pozycja, nacisk). • Analiza danych w czasie rzeczywistym. 7: Zdalne monitorowanie druku (IoT) • Konfiguracja modułów komunikacyjnych (Wi-Fi, MQTT). • Sterowanie drukiem z poziomu aplikacji webowej. 8: Automatyzacja post-processingu • Użycie manipulatora do usuwania podpór. • Implementacja systemów wizyjnych do oceny jakości powierzchni. 9: Optymalizacja parametrów druku przy użyciu AI • Zbieranie danych o procesie druku. • Wprowadzenie prostych algorytmów ML do predykcji jakości. 10: Projekt końcowy – autonomiczny system druku • Integracja drukarki 3D, mikrokontrolera i robota. • Prezentacja systemu automatyzacji procesu produkcyjnego.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Krawczyński M., <i>Druk 3D w praktyce inżynierskiej</i>, PWN, 2021. 2. Kowalski T., <i>Robotyka przemysłowa: Podstawy i zastosowania</i>, WNT, 2020. 3. Nowak A., <i>Automatyzacja procesów produkcyjnych</i>, Helion, 2019.
Literatura uzupełniająca
1. Gibson I., Rosen D., Stucker B., <i>Additive Manufacturing Technologies</i>, Springer, 2021. 2. Groover M., <i>Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing</i>, Pearson, 2020. 3. Siciliano B., Khatib O., <i>Springer Handbook of Robotics</i>, Springer, 2016.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – egzamin na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z egzaminu jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– studenci cyklicznie oddają sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, które następnie są oceniane. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie ocen uzyskanych ze sprawozdań i projektu.

Ocena końcowa z kursu = 50% oceny z wykładu + 50% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5.0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	4	2,4	1,9
na studiach niestacjonarnych	4	1,2	1,9

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	100 godzin			
na studiach niestacjonarnych	100 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	60	Wykonanie sprawozdań i projektu	18
	Przygotowanie do zajęć	4	Przygotowanie do egzaminu	14
	Studiowanie literatury	4		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	30	Wykonanie projektu	30
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do egzaminu	26
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Metrologia i kontrola jakości wydruków 3D

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Metrologia i kontrola jakości wydruków 3D			S1-00-MKJV-7 N1-00-MKJV-7		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	czwarty	Semestr studiów	siódmy		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	Wybierz element		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne	28	26			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne	14	14			
Cele kształcenia					
Cele ogólne: - Wykształcenie umiejętności kontroli jakości i oceny dokładności wydruków 3D. - Przygotowanie do wykorzystania narzędzi metrologicznych i oprogramowania analitycznego. - Zapoznanie z normami jakościowymi w druku 3D (ISO, ASTM). Cele szczegółowe: - Zrozumienie zasad działania przyrządów pomiarowych i systemów skanowania 3D. - Umiejętność analizy danych pomiarowych i interpretacji raportów jakości. - Poznanie metod nieniszczących stosowanych w kontroli wydruków 3D. - Umiejętność integracji kontroli jakości z procesami produkcji addytywnej					
Wymagania wstępne					
- Podstawowa wiedza z zakresu technologii druku 3D. - Znajomość podstaw metrologii i tolerancji wymiarowych. - Umiejętność obsługi oprogramowania CAD i podstawy analizy danych. - Podstawowe umiejętności matematyczne i statystyczne.					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna podstawowe pojęcia metrologii i tolerancji wymiarowych. - Rozumie techniki pomiaru i normy jakościowe dla druku 3D. - Zna metody nieniszczące i narzędzia informatyczne stosowane w kontroli jakości.	Wykład	Kolokwium	I1P_W03 I1P_W07	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż
umiejętności	Potrafi wykonać pomiary elementów drukowanych i ocenić ich dokładność.	Ćwiczenia praktyczne Projekt	Ćwiczenia praktyczne Projekt	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż P6S_UO

	– Umie przeprowadzić analizę odchyłek wymiarowych i chropowatości powierzchni. – Potrafi opracować raport jakości i interpretować wyniki kontroli.				
kompetencji społecznych	– Potrafi pracować zespołowo przy realizacji projektów kontrolnych. – Ma świadomość znaczenia jakości w procesach produkcyjnych. – Rozumie potrzebę stałego doskonalenia metod pomiarowych i analitycznych.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01	P6U_K P6S_KK

Opis przedmiotu

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z metrologią, technikami pomiarowymi i metodami kontroli jakości wydruków 3D. Studenci poznają normy jakościowe, sposoby analizy dokładności wymiarowej, kształtu i chropowatości powierzchni elementów wykonywanych metodami przyrostowymi. Kurs prezentuje narzędzia pomiarowe – od tradycyjnych przyrządów do zaawansowanych systemów skanowania 3D i tomografii komputerowej. Omawiane są również techniki informatyczne wspierające kontrolę jakości, takie jak analiza danych pomiarowych, raportowanie oraz integracja systemów jakości z procesami produkcji przyrostowej.

Treści kształcenia – wykład

1: Wprowadzenie do metrologii i kontroli jakości w druku 3D

- Definicje, rola metrologii w produkcji przyrostowej.
- Podstawowe pojęcia: dokładność, powtarzalność, tolerancje.

2: Normy i standardy jakości w technologii addytywnej

- Normy ISO i ASTM dotyczące druku 3D.
- Kryteria oceny jakości wydruków.

3: Przyrządy pomiarowe stosowane w metrologii 3D

- Tradycyjne przyrządy pomiarowe (suwmiarki, mikrometry).
- Współrzędnościowe maszyny pomiarowe (CMM).

4: Techniki skanowania 3D i tomografia komputerowa

- Skanery laserowe i optyczne.
- Tomografia komputerowa w analizie wydruków.

5: Analiza wymiarowa i kształtowa elementów drukowanych

- Ocena odchyłek wymiarowych i kształtu.
- Porównanie modelu CAD z wydrukiem (deviation analysis).

6: Pomiar chropowatości powierzchni i analiza struktury

- Metody pomiaru chropowatości (profilometry, skanery optyczne).
- Wpływ procesu druku na jakość powierzchni.

7: Metody nieniszczące (NDT) w kontroli wydruków 3D

- Ultradźwięki, radiografia, analiza termograficzna.
- Zastosowania w kontroli defektów wewnętrznych.

8: Statystyczna kontrola jakości (SPC) w druku 3D

- Podstawy SPC i analiza zdolności procesów (C_p , C_{pk}).
- Karty kontrolne w ocenie stabilności procesu druku.

9: Informatyczne systemy kontroli jakości

- Oprogramowanie do analizy pomiarów 3D.
- Integracja systemów metrologicznych z produkcją addytywną.

10: Trendy w metrologii i kontroli jakości druku 3D

- Automatyzacja pomiarów, systemy inline.
- Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe w analizie jakości.

11: Repetytorium i kolokwium zaliczeniowe

Treści kształcenia – ćwiczenia

1: Wprowadzenie do pomiarów wymiarowych • Pomiar podstawowych wymiarów suwmiarką i mikrometrem. • Porównanie wyników z modelem CAD. 2: Kontrola jakości wydruków prostych elementów • Pomiar średnic, długości i kątów wydruków testowych. • Analiza tolerancji wykonania. 3: Skanowanie 3D – pozyskiwanie danych pomiarowych • Obsługa skanera optycznego lub laserowego. • Tworzenie chmury punktów i porównanie z modelem referencyjnym. 4: Analiza odchyłek kształtu i wymiaru • Wykorzystanie oprogramowania do analizy różnic model–wydruk. • Raportowanie odchyłek. 5: Pomiar chropowatości powierzchni • Wykorzystanie profilometru lub analizy optycznej. • Wpływ parametrów druku na jakość powierzchni. 6: Kontrola jakości metodami nieniszczącymi • Wprowadzenie do NDT (np. badanie ultradźwiękowe). • Analiza defektów wewnętrznych w próbkach drukowanych. 7: Statystyczna analiza wyników pomiarów • Tworzenie histogramów, kart kontrolnych. • Ocena stabilności procesu drukowania. 8: Integracja systemu pomiarowego z procesem druku • Automatyzacja pomiarów i analiza w czasie rzeczywistym. • Omówienie koncepcji Przemysłu 4.0 w kontekście kontroli jakości. 9: Weryfikacja jakości elementu funkcjonalnego • Kompleksowe badanie wydruku (wymiar, chropowatość, defekty). • Analiza przydatności do zastosowania praktycznego. 10: Projekt końcowy – raport kontroli jakości • Pomiar pełnego prototypu. • Opracowanie raportu jakości z rekomendacjami projektowymi.
Treści kształcenia – Wybierz element
Literatura podstawowa
1. Świć, A. (2021). <i>Metrologia i systemy pomiarowe w inżynierii produkcji</i>. PWN. 2. Wichniarek, R. (2022). <i>Druk 3D – kontrola jakości i metrologia</i>. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 3. Dobrzański, L. A. (2020). <i>Inżynieria materiałowa i jakościowa procesów produkcyjnych</i>. WNT. 4. Banasiak, W. (2019). <i>Metrologia techniczna</i>. PWN. 5. Wójcik, A. (2021). <i>Techniki skanowania 3D w przemyśle</i>. Helion.
Literatura uzupełniająca
1. Leach, R. (2019). <i>Fundamentals of 3D Metrology</i>. Springer. 2. Thompson, A. et al. (2020). <i>Quality Assurance in Additive Manufacturing</i>. Elsevier. 3. Galantucci, L. M. (2021). <i>3D Printing: Quality and Metrology</i>. CRC Press. 4. Moylan, S. (2020). <i>Additive Manufacturing: Standards, Quality and Safety</i>. ASTM International. 5. Wegner, A. (2018). <i>3D Scanning and Metrology in Industrial Applications</i>. Wiley.
Zasady i warunki zaliczenia:

Wykład – kolokwium na ocenę w skali 2,0-5,0. Ocena z kolokwium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z kolokwium, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Laboratorium– na ostatnich zajęciach studenci oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych z projektu, przeliczonych na wynik procentowy:

bardzo dobry – 91%-100%

dobry plus – 81%-90%

dobry – 71%-80%

dostateczny plus – 61%-70%

dostateczny – 50%-60%

niedostateczny poniżej 50%

Ocena końcowa z kursu = 30% oceny z wykładu + 70% oceny z laboratorium i odniesienie oceny do następującej skali, na podstawie której określana jest ocena końcowa z kursu:

< 4,75; 5,0 > - 5.0

< 4,25; 4,75) - 4.5

< 3,75; 4,25) - 4.0

< 3,25; 3,75) - 3.5

< 3,0; 3,25) - 3.0

Aby zdać kurs trzeba uzyskać ocenę pozytywną, przynajmniej 3.0 zarówno z wykładu jak i z laboratorium.

Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	3	2,2	1,4
na studiach niestacjonarnych	3	1,1	1,5

Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	75 godzin			
na studiach niestacjonarnych	75 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	54	Wykonanie projektu	12
	Przygotowanie do zajęć	3	Przygotowanie do kolokwium	3
	Studiowanie literatury	3		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Wykonanie projektu	26
	Przygotowanie do zajęć	7	Przygotowanie do kolokwium	7
	Studiowanie literatury	7		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Wiktor Ziętara			2025	

Nowatorski projekt indywidualny

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt indywidualny			S1-00-NPI-5 N1-00-NPI-5		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	piąty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Rozwijanie u studenta zdolności samodzielnego planowania i realizacji kompletnego cyklu rozwojowego wyrobu w technologii przyrostowej – od koncepcji aż po walidację prototypu. Ugruntowanie zaawansowanej wiedzy technologicznej o druku 3D, materiałach i normach jakościowych obowiązujących w zastosowaniach przemysłowych. Kształtowanie postawy odpowiedzialności zawodowej, krytycznej samooceny oraz gotowości do ciągłego doskonalenia kompetencji.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Zna zaawansowane procesy druku 3D i powiązane parametry wpływające na dokładność, wytrzymałość i ekonomię produkcji. - Rozumie zależność między właściwościami materiałów inżynierskich a doбором technologii przyrostowej. - Zna metody optymalizacji topologicznej i symulacji MES stosowane w projektowaniu pod druk 3D. - Posiada wiedzę o normach jakości, procedurach certyfikacji oraz wymaganiach bezpieczeństwa i zrównoważonego rozwoju związanych z wytwarzaniem addytywnym.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Potrafi przeprowadzić analizę potrzeb i zdefiniować cele	Projekt	Projekt, Sprawozdani	I1P_U01 I1P_U02	P6U_U P6S_UW

	funkcjonalne indywidualnego projektu przemysłowego. - Samodzielnie projektuje komponent w CAD, wykonuje symulacje wytrzymałościowe i optymalizuje geometrię. - Dobiera technologię, materiał i parametry slicing, a następnie realizuje proces druku 3D wraz z kontrolą jakości i post-processingiem. - Ocenia produkt pod względem wymiarowym, mechanicznym i ekonomicznym — przeprowadza testy, interpretuje wyniki i wprowadza usprawnienia. - Dokumentuje wszystkie etapy projektu, przygotowuje raport techniczno-biznesowy i prezentuje rezultaty w formie profesjonalnej.		e z realizacji projektu	I1P_U05 I1P_U06 I1P_U07	P6S_UW_inż P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Wykazuje odpowiedzialność za podejmowane decyzje projektowe, potrafi uzasadnić je z perspektywy technicznej, ekonomicznej i etycznej. - Samodzielnie poszukuje i krytycznie ocenia informacje z literatury oraz źródeł branżowych, aby ciągle podnosić swoje kwalifikacje. - Jest otwarty na konstruktywny feedback ekspertów i gotów modyfikować projekt w odpowiedzi na zidentyfikowane ryzyka lub nowe wymagania.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR
Opis przedmiotu					
Kurs umożliwia studentowi samodzielne zaprojektowanie i wytworzenie przemysłowego prototypu przy użyciu technologii addytywnych, łącznie zaawansowane narzędzia CAD, symulacje i druk 3D. W trakcie realizacji projektu student zdobywa praktyczne kompetencje w doborze materiałów, parametryzacji procesu, kontroli jakości oraz analizie kosztów i zrównoważonego rozwoju. Efektem końcowym jest zweryfikowany, gotowy do wdrożenia komponent wraz z pełną dokumentacją techniczno-biznesową.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					

Ustalenie tematu i celu projektu, np. zaprojektowanie i wykonanie wyrobu w technologii przyrostowej. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.			
Treści kształcenia – e-learning			
Literatura podstawowa			
1. Kloski L.W., Kloski N., Druk 3D. Praktyczny przewodnik po sprzęcie, oprogramowaniu i usługach. Wydanie II, Helion 2022 2. Łukaszewicz A., Zdobytskyi A., Mieczkowski G., Kaczyński R., Lobur M., CAD in machinery design implementation and educational issues xxxi international conference, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2024 3. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021 Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura: 1. Krawczyński M., <i>Druk 3D w praktyce inżynierskiej</i>, PWN, 2021 2. Nowak A., <i>Automatyzacja procesów produkcyjnych</i>, Helion, 2019 3. Górny, Z., <i>Materiały do druku 3D – właściwości i zastosowania</i>. Helion 2021 4. Wichniarek, R., <i>Druk 3D – kontrola jakości i metrologia</i>. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2022 5. Rzeźnik, M., <i>Projektowanie CAD dla druku 3D</i>. Wydawnictwo Naukowe PAK 2021 6. Pikoń, K., <i>Podstawy przygotowania modeli do druku 3D</i>. WNT 2022 7. Mazur, Z., <i>Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka</i>. PWN 2021 8. Król, M., <i>Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa</i>. Helion 2019			
Literatura uzupełniająca			
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń			
Zasady i warunki zaliczenia:			
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy: bardzo dobry – 91%-100% dobry plus – 81%-90% dobry – 71%-80% dostateczny plus – 61%-70% dostateczny – 50%-60% niedostateczny poniżej 50%			
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć		
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5
Łączny nakład pracy studenta/tki (1ECTS = 25 godzin):			
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin		

na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca własna nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca własna nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	

Nowatorski projekt zespołowy

Nazwa przedmiotu (modułu kształcenia)			Kod przedmiotu		
Nowatorski projekt zespołowy			S1-00-NPZ-6 N1-00-NPZ-6		
Status przedmiotu (modułu)	wybieralny	Język wykładowy	polski		
Kierunek	informatyka	Stopień kształcenia	studia I stopnia		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne		
Moduł kształcenia wybieralnego / w zakresie	Druk 3D w przemyśle				
Rok studiów	trzeci	Semestr studiów	szósty		
Forma zajęć	wykład	laboratorium	e-learning		
Liczba godzin w semestrze studia stacjonarne		28			
Liczba godzin w semestrze studia niestacjonarne		14			
Cele kształcenia					
Rozwijanie u studenta zdolności zespołowego planowania i realizacji kompletnego cyklu rozwojowego wyrobu w technologii przyrostowej – od koncepcji aż po walidację prototypu. Ugruntowanie zaawansowanej wiedzy technologicznej o druku 3D, materiałach i normach jakościowych obowiązujących w zastosowaniach przemysłowych. Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, umiejętności planowania, harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołu, pełnienia funkcji członka zespołu lub lidera. Rozwijanie umiejętności innowacyjnego podejścia do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu. Poznanie kluczowych etapów i metod zarządzania projektem oraz poznanie formalnych wytycznych i standardów obowiązujących przy przygotowywaniu pełnej dokumentacji projektowej.					
Wymagania wstępne					
Brak					
Efekty kształcenia/uczenia się		Metody nauczania	Sposób sprawdzania	Odniesienia do efektów uczenia się dla kierunku	Odniesienia do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji
Student, który zaliczył przedmiot w zakresie:					
wiedzy	- Wiedza o wybranych środowiskach wspierających pracę zespołową przy rozwoju projektów z zakresu projektów druku 3D. - Wiedza o projektowaniu zorientowanym na użytkownika i technikach pozyskiwania informacji o jego doświadczeniu. - Pogłębianie wiedzy z zakresu implementacji algorytmów druku 3D oraz projektowania i pisania efektywnego, skalowalnego i testowalnego oprogramowania sterującego procesem przyrostowym.	Projekt	Projekt, Prezentacja	I1P_W02 I1P_W03 I1P_W07 I1P_W08	P6U_W P6S_WG P6S_WG_inż P6S_WK P6S_WK_inż
umiejętności	- Zaplanować i zorganizować pracę zespołu projektowego: podzielić role, ustalić kamienie milowe i	Projekt	Projekt, Sprawozdani	I1P_U01 I1P_U02 I1P_U05	P6U_U P6S_UW P6S_UW_inż

	harmonogram oraz monitorować postęp działań. - Wyszukać, skrytykować i wykorzystać literaturę branżową, artykuły naukowe i źródła internetowe do analizy problemu projektowego. - Zdefiniować wymagania elementu lub systemu wytwarzanego metodą druku 3D, przygotować specyfikację techniczną (materiał, parametry druku, post-processing) oraz wdrożyć kluczowe etapy procesu prototypowania przy użyciu nowoczesnych narzędzi CAD/CAM i oprogramowania typu slicer. - Przeprowadzić przegląd i ocenę jakości kodu oraz wyrobu, zastosować optymalizacji wydajności oraz usunąć wykryte błędy. - Opracować kompletną dokumentację techniczną i użytkową projektu zgodnie z przyjętymi standardami, a także przygotować profesjonalną prezentację wyników z użyciem specjalistycznej terminologii. - Zastosować wybraną metodę analityczną lub symulacyjną, zebrać dane, przeanalizować wyniki eksperymentów i wyciągnąć wnioski. - Współpracować i negocjować w zespole projektowym, skutecznie przekonywać do proponowanych rozwiązań oraz konstruktywnie uwzględniać sugestie członków zespołu. - Pogłębianie umiejętności pisania efektywnego, skalowalnego kodu.		e z realizacji projektu	I1P_U06 I1P_U07	P6S_UO P6S_UK P6S_UU
kompetencji społecznych	- Krytycznie ocenia własne kompetencje i aktywnie rozwija się zawodowo, poszukując wsparcia ekspertów w razie potrzeby oraz dzieli się wiedzą i inspiruje innych członków zespołu do nauki nowych technologii.	Dyskusja	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach	I1P_K01 I1P_K02 I1P_K03	P6U_K P6S_KK P6S_KO P6S_KR

	- Elastycznie przyjmuje różne role i zakresy odpowiedzialności w zespole projektowym, akceptuje zadania współpracowników oraz efektywnie współdziała w wieloosobowych strukturach. - Planuje i nadzoruje realizację zadań zespołu, ustala harmonogramy i priorytety, pełni funkcję lidera projektu z przedsiębiorczym podejściem oraz dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej we wszystkich działaniach.				
Opis przedmiotu					
Kurs umożliwia studentowi zespołowe zaprojektowanie i wytworzenie przemysłowego prototypu przy użyciu technologii addytywnych, łącząc zaawansowane narzędzia CAD, symulacje i druk 3D. W trakcie realizacji projektu student zdobywa praktyczne kompetencje w doborze materiałów, parametryzacji procesu, kontroli jakości oraz analizie kosztów i zrównoważonego rozwoju. Efektem końcowym jest zweryfikowany, gotowy do wdrożenia komponent wraz z pełną dokumentacją techniczno-biznesową.					
Treści kształcenia – wykład					
Treści kształcenia – laboratorium					
Podział na zespoły projektowe, wybranie liderów zespołów. Ustalenie tematu i celu projektu, np. zaprojektowanie i wykonanie wyrobu w technologii przyrostowej. Zapoznanie się z obszarem danego zagadnienia objętego projektem. Przegląd rozwiązań, analiza metod, stosowanych środków technicznych. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. Podsumowanie I etapu projektu. Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa. Weryfikacja projektu. Przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu w formie pisemnej.					
Treści kształcenia – e-learning					
Literatura podstawowa					

1. Dąbrowski M., Wieczne opóźnienie. Zarządzanie projektami IT, Onepress 2021				
2. Sutherland J.J., SCRUM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020				
3. Kłoski L.W., Kłoski N., Druk 3D. Praktyczny przewodnik po sprzęcie, oprogramowaniu i usługach. Wydanie II, Helion 2022				
4. Łukaszewicz A., Zdobytskyi A., Mieczkowski G., Kaczyński R., Lobur M., CAD in machinery design implementation and educational issues xxxi international conference, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2024				
5. Kunysz A., Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie, Helion 2021				
Dodatkowo polecana jest m.in. następująca literatura:				
1. Krawczyński M., <i>Druk 3D w praktyce inżynierskiej</i> , PWN, 2021				
2. Nowak A., <i>Automatyzacja procesów produkcyjnych</i> , Helion, 2019				
3. Górny, Z. , <i>Materiały do druku 3D – właściwości i zastosowania</i> . Helion 2021				
4. Wichniarek, R., <i>Druk 3D – kontrola jakości i metrologia</i> . Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2022				
5. Rzeźnik, M., <i>Projektowanie CAD dla druku 3D</i> . Wydawnictwo Naukowe PAK 2021				
6. Pikoń, K., <i>Podstawy przygotowania modeli do druku 3D</i> . WNT 2022				
7. Mazur, Z., <i>Sterowanie drukarkami 3D – teoria i praktyka</i> . PWN 2021				
8. Król, M., <i>Drukarki i skanery 3D – konfiguracja i obsługa</i> . Helion 2019				
Literatura uzupełniająca				
Literatura dotycząca wybranych technologii, urządzeń				
Zasady i warunki zaliczenia:				
Laboratorium– w połowie kursu studenci prezentują I etap projektu. Na ostatnich zajęciach studenci prezentują projekt oraz oddają wykonany projekt wraz ze sprawozdaniem z projektu. Ocena z laboratorium jest wyliczana na podstawie liczby punktów uzyskanych, przeliczonych na wynik procentowy:				
bardzo dobry – 91%-100%				
dobry plus – 81%-90%				
dobry – 71%-80%				
dostateczny plus – 61%-70%				
dostateczny – 50%-60%				
niedostateczny poniżej 50%				
Liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotu / modułu	uzyskanych w ramach zajęć			
	ogółem	wymagających bezpośredniego udziału prowadzących	o charakterze praktycznym	
na studiach stacjonarnych	2,5	1,1	2,5	
na studiach niestacjonarnych	2,5	0,6	2,5	
Łączny nakład pracy studenta/teki (1ECTS = 25 godzin):				
na studiach stacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach niestacjonarnych	62,5 godzin			
na studiach stacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy
	Udział w zajęciach	28	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	6,5
	Studiowanie literatury	8		
	Praca nad projektem	20		
na studiach niestacjonarnych	Formy aktywności studenta	Nakład pracy	Formy aktywności studenta	Nakład pracy

	Udział w zajęciach	14	Sporządzenie sprawozdania, prezentacji	8
	Studiowanie literatury	10		
	Praca nad projektem	30,5		
Imię i nazwisko osoby opracowującej kartę modułu/przedmiotu kształcenia			Opracowanie/ aktualizacja:	
mgr inż. Karol Kaluga			2025	