

UNIWERSYTET DOLNOŚLĄSKI DSW WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ STUDIÓW STOSOWANYCH

PROGRAM STUDIÓW
NA KIERUNKU
INFORMATYKA
STUDIA pierwszego STOPNIA
PROFIL: praktyczny
obowiązujący dla cyklu
rozpoczynającego się w roku akademickim 2025/2026

Spis treści

I.	Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów	3
1.	Informacje ogólne	3
2.	Wymagania wstępne (kompetencje kandydata)	3
3.	Zasady rekrutacji i szczegółowy opis wymagań dla kandydatów na studia	3
4.	Przyporządkowanie programu studiów dla kierunku do dyscyplin oraz procentowy udział liczby punktów ECTS każdej z tych dyscyplin w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej	4
5.	Podstawowe wskaźniki ECTS określone dla programu studiów	4
6.	Sylwetka absolwenta	5
II.	Koncepcja kształcenia.....	7
1.	Wskazanie związku kierunku studiów z misją i strategią rozwoju Uczelni.....	7
2.	Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia studiów oraz zgodności efektów uczenia się z tymi potrzebami	7
3.	Ogólne cele uczenia się	8
4.	Tabela odniesień efektów kierunkowych uczenia się do charakterystyk kompetencji uniwersalnych Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji	9
5.	Tabela pokrycia charakterystyk kompetencji uniwersalnych Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji przez kierunkowe efekty uczenia się	11
III.	Plan studiów	13
1.	Struktura planu studiów	13
2.	Stosowane sposoby, metody dydaktyczne oraz weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia	13
3.	Wykaz przedmiotów do wyboru pozwalających na stwierdzenie, że program kształcenia umożliwia studentowi wybór modułów w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS	14
4.	Wymiar, zasady i formy odbywania praktyk zawodowych	16
IV.	Dodatkowe dokumenty do programu studiów	19
1.	System ECTS	19
2.	Treści modułów:.....	20
3.	Załączniki:.....	22
Załącznik 1.	Plany studiów	22
Załącznik 2.	Macierz efektów uczenia się	22
Załącznik 3.	Sumaryczne wskaźniki ECTS	22
Załącznik 4.	Karty przedmiotów	22

I. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

1. Informacje ogólne

Nazwa kierunku studiów	informatyka	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)	
Poziom kwalifikacji	poziom VI Polskiej Ramy Kwalifikacji	
Profil kształcenia	praktyczny	
Forma studiów	stacjonarne / niestacjonarne	
Kod ISCED	061	
Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	7 semestrów	
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	210	
Łączna liczba godzin zajęć	stacjonarne 3702	niestacjonarne 2478
Wymiar praktyk zawodowych	960	
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	inżynier	
Uzyskiwane uprawnienia zawodowe	brak	

2. Wymagania wstępne (kompetencje kandydata)

Wymaganiem wstępnym jest pozytywny wynik egzaminu maturalnego lub egzaminu dojrzałości albo pozytywne wyniki egzaminu zagranicznego lub pozytywne wyniki kształcenia, potwierdzone dokumentem, o którym mowa w art. 69 ust. 2 pkt 4–7 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 t.j.).

Od kandydatów na studia oczekuje się posiadania kompetencji informatycznych wynikających z Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkół ponadpodstawowych w kategorii Informatyka, w tym głównie posługiwania się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi, co umożliwi realizację zajęć z wykorzystaniem technik na odległość. Dla studentów, którzy nie posiadają komputera lub dostępu do Internetu Uczelnia zapewnia dostęp do komputera w czytelni, gdzie studenci mogą uczestniczyć w zajęciach z wykorzystaniem technik na odległość.

Oczekuje się również posiadania kompetencji językowych w zakresie języka obcego nowożytnego wynikających z Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkół ponadpodstawowych w kategorii język obcy nowożytny.

3. Zasady rekrutacji i szczegółowy opis wymagań dla kandydatów na studia

Zasady rekrutacji i szczegółowy opis wymagań dla kandydatów na studia reguluje Uchwała Senatu Uniwersytetu Dolnośląskiego DSW w sprawie zasad przyjęć na studia wyższe w Uniwersytecie Dolnośląskim DSW w danym roku akademickim.

Na kierunek informatyka obowiązują dodatkowe kryteria rekrutacji. Na studia przyjmowani będą kandydaci, którzy:

- w przypadku „nowej matury” uzyskali co najmniej 60% punktów z egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym, co najmniej 30% punktów z egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym;
- w przypadku „starej matury” uzyskali co najmniej ocenę dobrą z egzaminu maturalnego z matematyki.

Na studia kwalifikują się ponadto laureaci i finaliści olimpiady matematycznej i konkursów przedmiotowych z matematyki.

Dla kandydatów posiadających „maturę międzynarodową” (dyplom International Baccalaureate) lub „maturę europejską” (dyplom European Baccalaureate) przyjęto kryteria przeliczania wyników na punkty rekrutacyjne.

Kandydaci, którzy nie uzyskali wymaganego progu procentowego, oceny z egzaminu maturalnego z matematyki lub nie posiadają dokumentu, o którym mowa w art. 69 ust. 2 pkt 4–7 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 t.j.), czyli dokumentu „nowa matura”, „stara matura”, „matura międzynarodowa”, „matura europejska”, będą kierowani na odpłatne dodatkowe zajęcia z matematyki dedykowane dla studentów pierwszego roku studiów inżynierskich. W przypadku kandydatów skierowanych do odbycia zajęć fakultatywnych z matematyki zaliczenie zajęć z matematyki jest warunkiem zaliczenia 2 semestru nauki. Szczegółowy program zajęć z matematyki, zasady kwalifikowania kandydatów do ich odbycia, w tym zwolnienia z uczestnictwa, wymiar godzin i czas odbywania zajęć reguluje odrębne zarządzenie.

4. Przyporządkowanie programu studiów dla kierunku do dyscyplin oraz procentowy udział liczby punktów ECTS każdej z tych dyscyplin w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej

Nazwa dyscypliny wiodącej, do której został przyporządkowany kierunek:

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
informatyka techniczna i telekomunikacja	210	100

Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku:

Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
	liczba	%
Brak	-	-

5. Podstawowe wskaźniki ECTS określone dla programu studiów

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS / Liczba godzin	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	105	59
łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	140,3	141,6
łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk społecznych - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki społeczne	10	10
łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne	0	0

łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	64,5	64,5
łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	38	38
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60	Nie dotyczy
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:		
łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów / łączna liczba godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	3702/256	2478/244

6. Sylwetka absolwenta

Kształcenie na kierunku informatyka jest zgodne z wymaganiami lokalnego rynku pracy. Zdobyte w trakcie studiów umiejętności umożliwią absolwentowi znalezienie pracy w charakterze analityka danych, programisty gier komputerowych, aplikacji chmurowych, internetowych, administratora środowisk chmurowych, sieci i systemów komputerowych, w nowych rolach jak DevOps, DevNet, Blockchain Developer, programista AR/VR, programista SCADA, programista PLC, inżynier ds. automatyzacji procesów.

Absolwent kierunku informatyka posiada wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki, a zdobyte umiejętności wykorzystuje do rozwiązywania konkretnych problemów informatycznych. W zależności od ukończonej specjalności dysponuje wiedzą oraz umiejętnościami pozwalającymi na tworzenie i wdrażanie rozwiązań z zakresu studiowanego kierunku na potrzeby dowolnej dziedziny przedmiotowej z zapewnieniem przestrzegania głównych zasad bezpieczeństwa. Jest także wyposażony w wiedzę, która zapewnia mu możliwości dalszego rozwoju, zwłaszcza w kontekście rozwiązań i technologii przyszłości. Jest świadomy dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości oraz ciągłego poszerzania i pogłębiania wiedzy, rozwijania umiejętności, które pozwalają mu na wdrażanie nowych rozwiązań. Absolwent posiada umiejętność wykorzystania poznanych języków programowania oraz pakietów oprogramowania do rozwiązania specyficznych problemów związanych z pracą zawodową. Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować, zbudować i wdrożyć system informatyczny. Ponadto posiada umiejętności z zakresu zarządzania projektami informatycznymi. Absolwent jest gotowy do podejmowania różnych ról w projektach informatycznych oraz do podjęcia działalności inżynierskiej w zakresie analizowania, projektowania, implementowania, wdrażania i utrzymywania rozwiązań informatycznych.

Tym, co wyróżnia informatykę w UD DSW spośród oferty dydaktycznej, jest uwzględnienie w programie studiów potrzeb lokalnego rynku pracy. W procesie kształcenia nacisk będzie kładziony głównie na zajęcia praktyczne. Poniżej specjalizacje zawarte w programie studiów.

- **Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych** – specjalność obejmuje bloki przedmiotów poświęconych projektowaniu systemów informatycznych oraz zaawansowanym technikom komputerowym analiz danych, tzw. data science. Studenci zdobywają umiejętności w zakresie projektowania i wdrażania systemów informatycznych, zarządzania projektami, analizy danych, wizualizacji danych, uczenia maszynowego i głębokiego oraz wykorzystania narzędzi i języków programowania do analizy danych, takich jak Python, R, SQL, Anaconda, TensorFlow, Matlab. Program nauczania obejmuje również zagadnienia związane z gromadzeniem, przetwarzaniem i interpretacją dużych zbiorów danych, a także podejmowanie decyzji opartych na analizie danych.
- **Inżynier systemów i sieci komputerowych** – specjalność służy do przygotowania do zawodu administratora i projektanta systemów i sieci komputerowych. Studenci zdobywają wiedzę i umiejętności z zakresu konfiguracji, zarządzania i utrzymania systemów operacyjnych, serwerów, sieci

komputerowych oraz zabezpieczania infrastruktury informatycznej. Program nauczania obejmuje również zagadnienia związane z protokołami sieciowymi, topologiami sieciowymi, bezpieczeństwem sieciowym.

- **Inżynier aplikacji i systemów chmurowych** – specjalność służy do przygotowania do zawodu programisty, administratora aplikacji i systemów w chmurze komputerowej, programisty full-stack. Studenci zdobywają umiejętności w zakresie tworzenia i wdrażania aplikacji opartych na chmurze, zarządzania zasobami w chmurze, skalowania aplikacji, bezpieczeństwa i optymalizacji pracy w środowisku chmurowym. Program nauczania obejmuje również naukę różnych platform chmurowych, takich jak Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform, a także tworzenie aplikacji w oparciu o architekturę mikroserwisów i konteneryzację.
- **Inżynier aplikacji i systemów mobilnych** – specjalność służy przygotowaniu do zawodu programisty aplikacji mobilnych na platformy Android oraz iOS. Studenci uczą się tworzenia zaawansowanych aplikacji mobilnych, wykorzystując języki programowania takie jak Kotlin, Swift, Dart. Poznają technologie tworzenia natywnych i hybrydowych aplikacji mobilnych. Zdobędą umiejętności w zakresie tworzenia interfejsu użytkownika, zarządzania danymi, komunikacji sieciowej, integracji z innymi usługami i rozwiązaniami mobilnymi. Program nauczania obejmuje również poznanie narzędzi, frameworków i bibliotek specyficznych dla platform mobilnych.
- **Programista gier komputerowych** – specjalność przygotowuje do pracy na stanowisku programisty gier komputerowych, służy nabywaniu wiedzy i umiejętności m.in. z zakresu programowania z wykorzystaniem silników gier Unity oraz Unreal. Zdobędą umiejętności w zakresie tworzenia mechaniki gry, grafiki 3D, animacji, sztucznej inteligencji, fizyki symulacji, motion capture, technologii VR/MR/AR oraz interfejsu użytkownika. Program nauczania obejmuje również projektowanie poziomów, optymalizację wydajności gier oraz integrację z różnymi platformami, takimi jak PC, konsole do gier urządzenia mobilne.
- **Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech** – specjalność przygotowuje do pracy na stanowisku m.in. programisty blockchain, programisty AR/VR, służy nabywaniu wiedzy i umiejętności m.in. z zakresu programowania z urządzeń wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Studenci zdobędą umiejętności w zakresie tworzenia aplikacji wykorzystujących technologię blockchain, sztuczną inteligencję. Program nauczania obejmuje również podstawy kryptografii, bezpieczeństwo w systemach blockchain i FinTech, kryptowaluty, przetwarzanie dużych zbiorów danych i technologie Web3.0.
- **Informatyka w przemyśle 4.0** – specjalność przygotowuje do pracy na stanowiskach związanych z rozwojem nowoczesnych systemów automatyzacji, robotyzacji oraz zaawansowanych rozwiązań IT w przemyśle. Absolwenci są przygotowani do pracy m.in. jako inżynierowie ds. automatyzacji procesów, programiści systemów sterowania, programiści PLC, programiści SCADA, a także eksperci w dziedzinie integracji robotów i analizy danych przemysłowych. Studenci nabywają wiedzę i umiejętności z zakresu programowania sterowników logicznych (PLC) i paneli HMI, projektowania i obsługi robotów mobilnych oraz systemów sensorycznych, a także poznają podstawy automatyki i robotyki. W trakcie studiów słuchacze uczą się wdrażania oraz utrzymania architektury chmurowej (Cloud Computing), przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych z wykorzystaniem nierelacyjnych baz danych oraz programowania aplikacji internetowych (Front-end i Back-end). Program nauczania obejmuje ponadto zagadnienia z obszaru sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i systemów ekspertowych, co umożliwia tworzenie nowatorskich rozwiązań wspierających procesy produkcyjne oraz zarządcze. Studenci w ramach specjalności zdobywają kompetencje w zakresie projektowania i implementacji systemów wizyjnych.
- **Druk 3D w przemyśle** - absolwent posiada zaawansowaną wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie technologii addytywnych, modelowania komputerowego oraz optymalizacji procesów druku 3D. Zna nowoczesne metody projektowania i wytwarzania prototypów, a także potrafi analizować oraz

rozwiązywać problemy związane z produkcją addytywną. Dzięki zdobytym kompetencjom absolwent jest przygotowany do pracy w branży inżynierii produkcyjnej, medycznej, lotniczej, motoryzacyjnej oraz w działach badawczo-rozwojowych. Potrafi obsługiwać i programować drukarki 3D, optymalizować procesy druku oraz dobierać odpowiednie materiały do konkretnych zastosowań. Posiada również umiejętności w zakresie automatyzacji procesów, wykorzystania sztucznej inteligencji do analizy wydruków oraz zarządzania projektami inżynierskimi. Absolwenci są przygotowani do pracy m.in. jako specjalista ds. druku 3D, inżynier procesu, projektant CAD/CAM, inżynier badawczo-rozwojowy, programista systemów sterowania drukiem 3D, konsultant ds. wdrażania technologii addytywnych.

II. Koncepcja kształcenia

1. Wskazanie związku kierunku studiów z misją i strategią rozwoju Uczelni

Przy formułowaniu koncepcji kształcenia na kierunku informatyka studia pierwszego stopnia inżynierskie o profilu praktycznym uwzględniono: misję i strategię rozwoju Uczelni, zasoby i możliwości jej realizacji, potrzeby rynku pracy oraz otoczenia społeczno-gospodarczego, obowiązujące regulacje prawne i wzorce międzynarodowe, a także opinie interesariuszy zewnętrznych oraz wewnętrznych.

Koncepcja kształcenia na kierunku jest spójna z misją i strategią Uczelni określoną w „Strategii Dolnośląskiej Szkoły Wyższej na lata 2022-2025 z perspektywą do 2030 roku”. Uniwersytet Dolnośląski DSW dąży do tego by być Uczelnią – Miejscem dla Ciebie, w którym zgodnie z przyjętą misją łączy się ludzi, kształci praktycznie i realizuje pasje. UD DSW jest przestrzenią kształtowaną z myślą o studentach jako kluczowej grupie społeczności akademickiej. Uczelnia tworzy przestrzeń do praktycznej nauki, pracy, współdziałania, rozwoju wspólnie we współpracy z kolegami i koleżankami, jak również z wykładowcami, którzy wspierają studentów na każdym etapie edukacji. Jest to też miejsce zapewniające warunki do samorozwoju, realizacji zainteresowań, poznawania ciekawych ludzi, budowania i pielęgnowania relacji oraz kreowania i współtworzenia. UD DSW to miejsce, w którym doświadcza się inspiracji, wzajemnego uczenia się, uczenia innych i wymiany praktycznych doświadczeń. Wizja Uczelni brzmi: „Wizja w przyjaznej przestrzeni wspólnie rozwijamy usługę edukacyjną opartą na wiedzy, najlepszej praktyce i nowoczesnej technologii”.

Program kształcenia na kierunku informatyka wpisuje się konsekwentnie w założoną przez uczelnię misję. Kierunek informatyka jest naturalną kontynuacją rozwoju Wydziału Studiów Stosowanych UD DSW, w ramach którego od wielu lat prowadzone są działania na rzecz współpracy z biznesem oraz proponowane są unikatowe specjalności studiów na kierunku informatyka, wpisujące się w obszar przemysłów branży programowania aplikacji mobilnych, programowania gier komputerowych, programowania nowych technologii czy też zarządzania i administrowania systemami oraz sieciami komputerowymi i chmurowymi.

2. Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia studiów oraz zgodności efektów uczenia się z tymi potrzebami

Kierunek studiów informatyka należy do grupy kierunków strategicznych, biorąc pod uwagę rozwój społeczno-gospodarczy regionu oraz kraju. Program kształcenia jest wynikiem wstępnych konsultacji z przedstawicielami pracodawców regionu dolnośląskiego. Na lokalnym rynku pracy zawód informatyk jest jedną z najbardziej poszukiwanych profesji. We Wrocławiu wciąż przybywa nowych miejsc pracy dla programistów oraz analityków danych. W ciągu najbliższych lat we Wrocławiu mają powstawać nowe centra informatyczno-biznesowe. Miasto staje się powoli stolicą projektów informatycznych.

Kształcenie na kierunku informatyka jest zgodne z wymaganiami lokalnego rynku pracy. Absolwent kierunku posiada umiejętność wykorzystania poznanych języków programowania oraz pakietów oprogramowania do rozwiązania specyficznych problemów związanych z pracą zawodową. Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować, zbudować i wdrożyć system informatyczny. Ponadto posiada umiejętności z zakresu zarządzania projektami informatycznymi.

Tym, co wyróżnia informatykę w DSW spośród oferty dydaktycznej, jest uwzględnienie w programie studiów potrzeb lokalnego rynku pracy. W procesie kształcenia nacisk kładziony jest głównie na zajęcia praktyczne.

Absolwenci kierunku informatyka znajdą zatrudnienie w dynamicznie rozwijającym się sektorze projektów informatycznych oraz sprawdzą się w pracy w międzynarodowym środowisku.

3. Ogólne cele uczenia się

Absolwent rozwinie w trakcie studiów wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne związane z programowaniem aplikacji, testowaniem aplikacji oraz tworzeniem rozwiązań informatycznych. Nadrzędne cele kształcenia to uzyskanie przez absolwenta umiejętności analizy dokumentacji technicznej, prowadzenia negocjacji/mediacji, zarządzania projektem informatycznym. Absolwent po ukończeniu studiów powinien także znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umieć posługiwać się językiem specjalistycznym koniecznym do wykonywania zawodu.

4. Tabela odniesień efektów kierunkowych uczenia się do charakterystyk kompetencji uniwersalnych Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji

Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów kierunkowych:	
I	kierunek informatyka
1	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
P	profil praktyczny
W	kategoria wiedzy
U	kategoria umiejętności
K	kategoria kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne	numer efektu uczenia się
Objaśnienie oznaczeń charakterystyki poziomów PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego:	
6	poziom VI Polskiej Ramy Kwalifikacji
S	charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego
W	wiedza
G	głębia i zakres
K	kontekst
U	umiejętności
W	wykorzystanie wiedzy
K	Komunikowanie się
O	organizacja pracy
U	uczenie się
K	kompetencje społeczne
K	krytyczna ocena
O	odpowiedzialność
R	rola zawodowa
inż	Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Symbol efektu uczenia się dla kierunku	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Po zakończeniu studiów pierwszego stopnia (inżynierskich) na kierunku informatyka, profil praktyczny, absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	Symbol charakterystyk
WIEDZA absolwent zna i rozumie:		
I1P_W01	zaawansowane zagadnienia analizy matematycznej, algebry liniowej z geometrią analityczną, matematyki dyskretniej i statystyki, logiki matematycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa niezbędne do zrozumienia i rozwiązywania problemów inżynierskich z informatyki technicznej i telekomunikacji	P6U_W; P6S_WG
I1P_W02	zagadnienia z zakresu zarządzania, baz danych, hurtowni danych, niezbędne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań o charakterze ogólnym oraz złożonym z zakresu informatyki technicznej i telekomunikacji	P6U_W; P6S_WG
I1P_W03	procesy projektowania, analizy i implementacji algorytmów i struktur danych oraz konstrukcje programistyczne w różnych językach programowania	P6U_W; P6S_WG_inż
I1P_W04	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu fizyki, elektroniki, elektrotechniki, układów scalonych oraz obsługi aparatury informatycznej i telekomunikacyjnej	P6U_W; P6S_WG; P6S_WG_inż
I1P_W05	metody numeryczne stosowane do rozwiązywania problemów matematycznych powstających w wyniku modelowania rzeczywistych zadań inżynierskich z zakresu informatyki i telekomunikacji, analizy danych, a także zna, rozumie, podaje i wykorzystuje przykłady praktycznej ich implementacji z wykorzystaniem odpowiednich struktur i narzędzi informatycznych	P6S_WG
I1P_W06	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	P6S_WG; P6S_WG_inż



I1P_W07	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 różnych typów np. mobilnych, internetowych, bazodanowych, chmurowych, desktopowych oraz gier komputerowych	P6S_WG
I1P_W08	metody, narzędzia i techniki wykorzystywane w zarządzaniu projektami informatycznymi, cyklu życia oprogramowania, związanych z nimi procesów, metodyk, dobrych praktyk realizowanych ze znajomością prawa autorskiego, ochrony własności przemysłowej oraz wykorzystaniu zasobów informacji patentowej	P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż
I1P_W09	zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystując wiedzę z zakresu studiowanego kierunku, regulacje i normy organizacyjne i zarządcze prowadzenia działalności gospodarczej związanej z ich kierunkiem; identyfikuje i dyskutuje możliwości upowszechnienia i monetyzacji systemu informatycznego oraz zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6U_W; P6S_WK; P6S_WK_inż.
UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:		
I1P_U01	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	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż
I1P_U02	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	P6S_UW; P6S_UO
I1P_U03	wykorzystywać 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	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK
I1P_U04	wykorzystać metody, techniki oraz rozwiązania informatyczne do modelowania, zbudowania i wdrożenia całości lub fragmentu systemu informatycznego, z uwzględnieniem wymaganej specyfikacji, notacji lub narzędzi, analizować wieloaspektowo zakres funkcjonalny i нефункциональный, wymagania biznesowe oraz architekturę systemu informatycznego, a także wykorzystywać praktyczne umiejętności związane z wdrożeniem, administracją i utrzymaniem wybranych systemów, sieci i aplikacji komputerowych.	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK
I1P_U05	komunikować się, przedstawiać opinie, przygotować prace pisemne, stanowiska i dyskutować o nich z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu informatyki w języku polskim lub języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie oraz w sposób konstruktywny wymieniać poglądy, skutecznie przekonywać do własnych pomysłów oraz uwzględniać sugestie współpracowników	P6U_U; P6S_UW; P6S_UW_inż; P6S_UK; P6S_UO; P6S_UU
I1P_U06	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	P6U_U; P6S_UK; P6S_UU
I1P_U07	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	P6U_U, P6S_UW, P6U_UO

I1P_U09	wykorzystać metody i narzędzia grafiki komputerowej oraz techniki multimedialne w procesie projektowania grafiki użytkowej, inżynierskiej, wizualizacji i analizie danych	P6S_UW; P6S_UW_inż
KOMPETENCJE SPOŁECZNE absolwent jest gotów do:		
I1P_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, ciągłego rozwoju zawodowego, poprzez systematyczne doskazywanie się i zasiękanie 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	P6U_K; P6S_KK
I1P_K02	pracy, przyjmując zróżnicowane role i zakresy odpowiedzialności podczas realizowanego projektu inżynierskiego oraz akceptując role innych osób	P6U_K; P6S_KO; P6S_KR
I1P_K03	odpowiedniego zaplanowania realizacji powierzonych zadań, poprzez ustalenie harmonogramów i hierarchii działań, sprawdzania się w roli lidera, a także myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; przestrzega zasad etyki zawodowej, a także wymaga tego od innych	P6U_K; P6S_KO; P6S_KR

5. Tabela pokrycia charakterystyk kompetencji uniwersalnych Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji przez kierunkowe efekty uczenia się

Symbol charakterystyk	Opis charakterystyk kompetencji uniwersalnych poziomu 6 Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu uczenia się dla kierunku
WIEDZA absolwent zna i rozumie:		
P6U_W	w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi; różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności	I1P_W01; I1P_W02; I1P_W03; I1P_W04; I1P_W08; I1P_W09
P6S_WG	w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	I1P_W01; I1P_W02; I1P_W04; I1P_W05; I1P_W06; I1P_W07
P6S_WG_inż	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	I1P_W03; I1P_W04; I1P_W06
P6S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	I1P_W08; I1P_W09
P6S_WK_inż	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	I1P_W08; I1P_W09
UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:		
P6U_U	innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach; samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie; komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko	I1P_U01; I1P_U03; I1P_U04; I1P_U05' I1P_U06; I1P_U07



P6S_UW	innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach; samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie; komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko, wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT), wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej ze studiowanym kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym	I1P_U01; I1P_U02; I1P_U03; I1P_U04; I1P_U05; I1P_U07; I1P_U09
P6S_UW_inż	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań podejmowanych działań inżynierskich; dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów; rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym; wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym	I1P_U01; I1P_U03; I1P_U04; I1P_U05; I1P_U09
P6S_UK	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	I1P_U03; I1P_U04; I1P_U05; I1P_U06
P6S_UO	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	I1P_U02; I1P_U05; I1P_U07
P6S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	I1P_U05; I1P_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE absolwent jest gotów do:		
P6U_K	kułtywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim; samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań	I1P_K01; I1P_K02; I1P_K03
P6S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	I1P_K01
P6S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	I1P_K02; I1P_K03
P6S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu	I1P_K02; I1P_K03

III. Plan studiów

1. Struktura planu studiów

Lp.	Moduły	Liczba godz. studia stacjonarne					Liczba godz. studia niestacjonarne				
		Ogół.	wyk.	ćw.	lab.	p/e/ prak.	Ogół.	wyk.	ćw.	lab.	p/e/ prak.
1	Moduły kształcenia podstawowego	792	376	246	166	4	430	194	142	90	4
2	Moduły kształcenia kierunkowego	772	376	24	348	24	394	188	12	182	12
3	Moduły przygotowania pracy dyplomowej	144	24	72	0	48	96	12	36	0	48
4	Moduły przedmiotów wybieralnych	120	64	0	56	0	60	32	0	28	0
5	Moduły kształcenia językowego	252	0	72	0	180	228	0	48	0	180
6	Moduły kształcenia w zakresie kultury fizycznej	60	0	60	0	0	0	0	0	0	0
7	Moduły kształcenia specjalnościowego	602	284	0	318	0	310	142	0	168	0
8	Moduły praktyk kierunkowych	960	16	32	0	912	960	16	32	0	912
OGÓŁEM:		3702	1140	506	888	1168	2478	584	270	468	1156

2. Stosowane sposoby, metody dydaktyczne oraz weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Karty przedmiotów definiują przedmiotowe efekty uczenia się, które należy osiągnąć, aby program studiów został zrealizowany. Efekty uczenia się dla poszczególnych przedmiotów są mierzalne i weryfikowane. Studenci otrzymują wsparcie edukacyjne nie tylko dzięki rzetelnemu przygotowaniu zajęć przez wykładowców, ale również poprzez realizowany w uczelni program tutoringu akademickiego oraz projekty edukacyjne, jakie mogą przeprowadzić w ramach działającej na uczelni Akademii Umiejętności. Nauczyciele oraz tutorzy są dostępni poza wykładami, ćwiczeniami i zajęciami z tutorem, w trakcie cotygodniowych konsultacji, pomagając rozwiązać indywidualne problemy poszczególnych studentów.

Program studiów na kierunku bezpieczeństwo wewnętrzne został opracowany w oparciu o metody dydaktyczne, które sprzyjają osiąganiu założonych efektów uczenia się. Dotyczy to zarówno metod podających (wykład interaktywny), problemowych (dyskusje problemowe, uczenie się problemowe, case study), eksponujących (prezentacja), praktycznych i w tym symulacji, opracowania studium przypadku lub metody projektowej. Wybór metod podyktowany był potrzebą prowadzenia procesu kształcenia studentów w taki sposób, aby stwarzał warunki do zaangażowanego i aktywnego ich udziału w pracę na zajęciach.

Osiągane efekty uczenia się w zakresie wiedzy zwykle weryfikowane są poprzez egzaminy, kolokwia, quizy, testy oraz projekty. Natomiast umiejętności zwykle weryfikowane są poprzez ocenę aktywności na zajęciach, merytoryczny udział w dyskusji, projekty indywidualne lub grupowe, raporty z ćwiczeń, symulacji, opracowania studium przypadków, wykorzystywane zwykle do oceny efektów uczenia się jakie student powinien osiągnąć w trakcie zajęć o charakterze ćwiczeniowym lub laboratoryjnym. Osiąganie przez studenta efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych zwykle weryfikowane jest poprzez ocenę merytorycznej aktywności na zajęciach, ocenę pracy zespołowej nad projektem, ocenę prezentacji wyników projektu lub opracowania grupowego raportu z zadań laboratoryjnych.

W ramach każdego z narzędzi nauczyciel akademicki ustala kryteria i sposób oceny tego, czy dany efekt uczenia się został osiągnięty przez studenta. W trakcie interaktywnych wykładów, często wspartych prezentacjami multimedialnymi, student ma możliwość zdobycia nowej, specjalistycznej wiedzy i spotkania się z przedstawicielami dziedziny nauk o informatyce. Spotkania w ramach wykładów, jak również indywidualnych spotkań z nauczycielami akademickimi w czasie ich konsultacji, dają szansę na rozwój profesjonalnych umiejętności niezbędnych w codziennej praktyce zawodowej.

W procesie kształcenia studentów wykorzystane zostaną również metody praktyczne. W szczególności dotyczy to metody projektów (warsztatów), kształtującej i rozwijającej umiejętności, nawyki i sprawności o charakterze praktycznym, niezbędne przy realizowaniu konkretnych działań praktycznych charakterystycznych

dla funkcjonowania firm IT. Kolejne przewidziane metody dydaktyczne tj.: metody aktywizujące, ćwiczenia przedmiotowe służą kształtowaniu umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w samodzielnym projektowaniu i realizowaniu indywidualnych projektów. Sprzyja temu praca w małych grupach (praca w zespole), polegająca na wykonaniu konkretnych zadań zleconych przez wykładowcę/trenera, która aktywizuje do działania, kształtuje umiejętności organizacyjne, przywódcze i kompetencje interpersonalne.

Sposób sprawdzania osiągnięcia danych efektów zależy od przedmiotu. Każdy założony efekt podlega sprawdzaniu. Jeśli efekt uczenia się należy do kategorii:

a) wiedza – sposobem sprawdzania (walidacji) może być:

- egzamin pisemny,
- egzamin ustny,
- sprawdzian pisemny,
- kolokwium (sprawdzian ustny),
- udział w dyskusji,
- projekt,
- prezentacja;

b) umiejętności – sposobem sprawdzania (walidacji) może być:

- projekt indywidualny / grupowy (realizacja form dziennikarskich, realizacja filmowa, projekt scenariusza zajęć / badawczy / działań / działalności),
- raport z ćwiczeń laboratoryjnych / zajęć terenowych / badań,
- praca pisemna (esej, argumentacja, dyskusja problemu),
- prezentacja multimedialna / Power Point,
- opracowanie studium przypadku,
- udział w dyskusji,
- symulacja (np. badania diagnostycznego, wywiadu, sytuacji poradniczej);

c) kompetencje społeczne – sposobem sprawdzania (walidacji) może być:

- raport z ćwiczeń laboratoryjnych / zajęć terenowych / badań,
- opracowanie studium przypadku,
- udział w dyskusji,
- symulacja (np. badania diagnostycznego, wywiadu, sytuacji poradniczej).

Szczegółowy opis zakładanych efektów oraz metod weryfikacji znajduje się w kartach przedmiotów.

3. Wykaz przedmiotów do wyboru pozwalających na stwierdzenie, że program kształcenia umożliwia studentowi wybór modułów w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS

Program studiów umożliwia studentowi wybór modułów kształcenia, do których przypisuje się punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS. Do modułów wybieralnych należą moduły wskazane poniżej.

Specjalność	Liczba punktów ECTS	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Moduł kształcenia językowego	12	12
Moduł kształcenia specjalnościowego:	36	36
Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych		
Inżynier systemów i sieci komputerowych		
Inżynier aplikacji i systemów chmurowych		
Inżynier aplikacji i systemów mobilnych		
Programista gier komputerowych		
Inżynier nowoczesnych technologii - Metaverse, Web3.0, FinTech		
Informatyka w przemyśle 4.0		
Druk 3D w przemyśle		

Moduły przygotowania pracy dyplomowej	11,5	11,5
Moduły przedmiotów wybieralnych	5	5
łącznie	64,5	64,5

Informacja o proponowanych modułach kształcenia wybieralnego/specjalnościowego oferowanych w danym cyklu kształcenia:

- **Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych** – moduł obejmuje bloki przedmiotów poświęcone projektowaniu systemów informatycznych oraz analizie danych. Projektowanie systemów informatycznych opiera się na modelowaniu systemów informatycznych wykorzystującym nowoczesne bazy danych. Analiza danych jest nową dziedziną nauki skupiającą się na pozyskiwaniu, gromadzeniu oraz przetwarzaniu danych w celu ich analizy z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.
- **Inżynier systemów i sieci komputerowych** – moduł obejmuje bloki projektowania sieci komputerowych oraz zarządzania urządzeniami i systemami sieciowymi. Studenci mają możliwość pracy z systemami serwerowymi, środowiskami rozproszonymi. Zapoznają się z nowymi trendami w sieciach komputerowych takich jak wirtualizacja i automatyzacja sieci.
- **Inżynier aplikacji i systemów chmurowych** – moduł obejmuje bloki przedmiotów poświęconych projektowaniu, programowaniu oraz wdrażaniu aplikacji internetowych w środowiskach chmurowych jak Microsoft Azure oraz Google Cloud. Dodatkowo studenci mają możliwość zapoznania się z metodyką DevOps, wdrażania i konfigurowania środowisk chmurowych. Zapoznają się z nowymi trendami w projektowaniu aplikacji opartych na mikroservisach oraz testowaniem oprogramowania.,
- **Inżynier aplikacji i systemów mobilnych** – moduł obejmuje bloki przedmiotów poświęconych projektowaniu i programowaniu aplikacji na platformy Android oraz IOS. Studenci mają również okazję zapoznać się z projektowaniem aplikacji internetowych zachowujących się w systemach mobilnych jak aplikacja mobilna oraz z systemami i urządzeniami typu smart oraz internetu rzeczy.
- **Programista gier komputerowych** – moduł obejmuje bloki przedmiotów poświęconych projektowaniu i programowaniu gier komputerowych z uwzględnieniem gier mobilnych oraz konsolowych. Studenci mają okazję zapoznać się z nowymi technologiami typu VR, motion capture czy też AR. Zapoznają się z nowymi trendami w projektowaniu gier opartych na silnikach Unity oraz Unreal.
- **Inżynier nowoczesnych technologii- Metaverse, Web3.0, FinTech** – moduł obejmuje bloki przedmiotów poświęconych projektowaniu i programowaniu urządzeń wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Studenci mają okazję zapoznać się z nowymi technologiami m.in. blockchain, FinTech, Web3.0. Zdobywają wiedzę nt. kryptowalut, podstaw kryptografii, bezpieczeństwa w systemach blockchain i FinTech, przetwarzania dużych zbiorów danych oraz sztucznej inteligencji.
- **Informatyka w przemyśle 4.0** – moduł obejmuje bloki przedmiotów poświęconych projektowaniu i wdrażaniu nowoczesnych systemów automatyzacji w przedsiębiorstwach. Studenci mają okazję zapoznać się z najnowszymi rozwiązaniami m.in. w zakresie sterowników PLC, robotów mobilnych i sensoryki, a także środowisk Cloud Computing. Zdobywają wiedzę na temat przetwarzania dużych zbiorów danych, efektywnego wykorzystania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w optymalizacji procesów produkcyjnych oraz implementacji systemów wizyjnych. Program kładzie również nacisk na integrację rozwiązań IT z klasycznymi systemami automatyki, dzięki czemu absolwenci dysponują praktycznymi kompetencjami niezbędnymi do tworzenia innowacyjnych aplikacji wspierających ideę Przemysłu 4.0.
- **Druk 3D w przemyśle** – moduł obejmuje bloki przedmiotów poświęconych podstawom technologii addytywnych, materiałoznawstwu druku 3D, projektowaniu 3D, programowaniu i sterowaniu drukarkami 3D, optymalizacji parametrów druku, podstawy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w optymalizacji procesów druku, kontroli jakości i analizy wydruków 3D, wdrażaniu druku 3D w przemyśle.

4. Wymiar, zasady i formy odbywania praktyk zawodowych

1. Cele praktyk

Przez praktykę należy rozumieć przewidziany programem studiów okres przeznaczony na poszerzenie wiedzy oraz doskonalenie praktycznych umiejętności i kompetencji społecznych studenta w Instytucji Przyjmującej na praktykę.

Celem praktyk jest:

- poznanie przez studentów specyfiki organizacji przedsiębiorstw/instytucji prowadzących działalność w zakresie inżynierii oprogramowania, projektów informatycznych,
- zapoznanie się z trybem prowadzenia różnorodnych prac z zakresu inżynierii oprogramowania oraz praktyczny udział studentów w ich realizacji,
- praktyczne pogłębianie, rozwijanie i stosowanie wiedzy zdobytej podczas studiów i w ramach konsultacji w środowisku zawodowym.

2. Miejsca, w których studenci/-tki mogą odbyć praktykę:

- przedsiębiorstwa/instytucje prowadzące działalność w zakresie inżynierii oprogramowania,
- instytucje posiadające dział infrastruktury informatycznej,
- instytucje administrujące systemy informatyczne lub strony i serwisy internetowe,
- przedsiębiorstwa/instytucje prowadzące działalność w zakresie integracji systemów automatyki,
- inne instytucje po uzgodnieniu z Uczelnianym Opiekunem Praktyk.

3. Czas trwania praktyk i miejsce ich odbywania:

Studenci/tki studiów I stopnia odbywają praktyki zgodnie z harmonogramem studiów:

Rok studiów, semestr	Czas trwania praktyki	Uszczegółowienie	Zakładane efekty uczenia się:
2 rok, semestr 4	240 godzin dydaktycznych / 180 godzin zegarowych (6 tygodni)	Praktyka zawodowa I Wprowadzenie do praktyk – 4 godziny dydaktyczne Ewaluacja praktyk – 8 godzin dydaktycznych Praktyka w Instytucji Przyjmującej – 228 godzin dydaktycznych	a) w zakresie wiedzy student/ka: – zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy specyficzne dla zawodu informatyka – zna zasady funkcjonowania instytucji i przedsiębiorstw związanych z kierunkiem studiów, – rozumie rolę praktyki zawodowej jako elementu przygotowania do pracy. b) zakresie umiejętności student/ka: – 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. c) zakresie kompetencji społecznych student/ka: – 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
3 rok, semestr 5	240 godzin dydaktycznych / 180 godzin	Praktyka zawodowa II Wprowadzenie do praktyk – 4 godziny dydaktycznych	a) w zakresie wiedzy student/ka: – zna zaawansowane aspekty funkcjonowania instytucji/firmy związanej z kierunkiem studiów,



	zegarowych (6 tygodni)	Ewaluacja praktyk – 8 godziny dydaktyczne Praktyka w Instytucji Przyjmującej – 228 godziny dydaktyczne	– rozumie procesy projektowe i operacyjne w kontekście swojej dyscypliny, – zna zasady odpowiedzialności zawodowej, etyki pracy oraz jakości działań. b) zakresie umiejętności student/ka: – 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. c) zakresie kompetencji społecznych student/ka: – 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 –
3 rok, semestr 6	240 godzin dydaktycznych / 180 godzin zegarowych (6 tygodni)	Praktyka zawodowa III Wprowadzenie do praktyk – 4 godziny dydaktyczne Ewaluacja praktyk – 8 godziny dydaktyczne Praktyka w Instytucji Przyjmującej – 228 godziny dydaktyczne	a) w zakresie wiedzy student/ka: – 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. b) zakresie umiejętności student/ka: – 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 c) zakresie kompetencji społecznych student/ka: – 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.
4 rok, semestr 7	240 godzin dydaktycznych / 180 godzin	Praktyka zawodowa IV	a) w zakresie wiedzy student/ka: – zna zaawansowane procesy zawodowe w instytucji/firmie, w tym powiązania między działami i obszarami działalności,

	zegarowych (6 tygodni)	Wprowadzenie do praktyk – 4 godziny dydaktyczne Ewaluacja praktyk – 8 godziny dydaktyczne Praktyka w Instytucji Przyjmującej – 228 godziny dydaktyczne	– rozumie strategię rozwoju, innowacji i doskonalenia jakości, – zna metody ewaluacji działań projektowych i wdrożeniowych. b) zakresie umiejętności student/ka: – 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. c) zakresie kompetencji społecznych student/ka: – 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
--	-----------------------------------	--	---

4. Harmonogram odbywania praktyki:

Harmonogram odbywania praktyki student/ka ustala z Opiekunem Praktyki z ramienia Instytucji Przyjmującej na praktykę.

Indywidualny harmonogram zależny jest od godzin pracy instytucji, możliwości Opiekuna Praktyki oraz studenta/ki.

5. Potwierdzenie osiągnięcia efektów uczenia się:

Potwierdzenie osiągnięcia efektów uczenia się odbywa się w Dzienniku praktyk, w którym studenci opisują zadania zrealizowane w Instytucji Przyjmującej na praktykę związane z wyżej wymienionymi efektami, a Opiekun Praktyki z ramienia danej Instytucji Przyjmującej na praktykę potwierdza je podpisem w Dzienniku praktyk oraz Uczelniany Opiekun Praktyk w Dzienniku praktyk oraz w USOSweb.

W przypadku zaliczania praktyki na podstawie umowy o pracę lub umów cywilnoprawnych, prowadzenie własnej działalności gospodarczej, podejmowania innych form działalności – staż, wolontariat, zaliczenia praktyki dokonuje Uczelniany Opiekun Praktyk na pisemny Wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej na podstawie zaświadczenia o zatrudnieniu/prowadzeniu działalności gospodarczej/ podejmowania innych form działalności, w którym potwierdzane są efekty uczenia się przez bezpośredniego przełożonego studenta.

6. Procedura realizacji praktyk przez studentów studiów I i II stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich na kierunkach prowadzonych na Wydziale Studiów Stosowanych określona jest w Zarządzeniu Dziekana Wydziału Studiów Stosowanych Uniwersytetu Dolnośląskiego DSW z siedzibą we Wrocławiu.

IV. Dodatkowe dokumenty do programu studiów

1. System ECTS

Zasady przypisywania punktów ECTS do przedmiotów zostały określone zgodnie z ustawą prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 20 lipca 2018 r. (ze zmianami) i aktami wykonawczymi.

Liczbę punktów ECTS przypisaną do poszczególnych przedmiotów określonych w programie studiów zatwierdza Senat uczelni podejmując stosowną uchwałę w sprawie przyjęcia planów i programów studiów na dany rok akademicki. W przypisywaniu punktów poszczególnym przedmiotom kierowano się zasadą, iż wymiar punktów musi uwzględniać rzeczywisty nakład pracy studenta. Przyjęto, że 1 punkt ECTS odpowiada około 25 godzinom pracy studenta.

Wartość punktów ECTS dla danego przedmiotu odzwierciedla średni nakład pracy studenta niezbędny do uzyskania zakładanych efektów uczenia się. Nakład ten jest sumą godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (godziny kontaktowe) oraz godzin pracy samodzielnej studenta. Zgodnie z tą zasadą przydzielono punkty ECTS na poszczególne formy procesu dydaktycznego składające się na realizację efektów uczenia się danego przedmiotu, takich jak wykłady, ćwiczenia, konwersatorium, lektoraty, seminaria, projekty, e-learning i praca własna studenta. Uwzględniono również punkty ECTS realizowane przez bezpośredni kontakt nauczyciela akademickiego w formie egzaminów, zaliczeń, konsultacji oraz prac dodatkowych wykonywanych przez studentów pod nadzorem nauczyciela akademickiego. Nakład pracy własnej studenta przypadającej na dany przedmiot (a w konsekwencji liczba punktów ECTS za pracę własną studenta) jest wypadkową szeregu czynników istotnych dla osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się i jest wynikiem analizy stopnia trudności związanego z zakładanymi efektami uczenia się przypisanymi do przedmiotu, a także konsultacji z wykładowcami prowadzącymi poszczególne przedmioty. Dla określenia średniego nakładu pracy własnej studenta w danym przedmiocie brany jest także pod uwagę kontekst w jakim ten przedmiot występuje w programie studiów – czy zdobycie efektów uczenia się przypisanych do przedmiotu wymaga wcześniejszego zaliczenia innych przedmiotów lub posiadania innego zasobu wiedzy lub umiejętności.

Przypisane w ten sposób punkty ECTS do przedmiotów są takie same w przypadku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, ale inne są składniki, z jakich te punkty zostały uzyskane. W ramach studiów niestacjonarnych zostało zaplanowane mniej godzin kontaktowych, więc aby uzyskać takie same efekty uczenia się jak na studiach stacjonarnych, potrzebna jest większa ilość pracy własnej studenta.

Projektując system przypisywania punktów ECTS uwzględniono doświadczenia uczelni zagranicznych, z którymi współpracuje Uczelnia. Stosowanie systemu przypisywania punktów ECTS w sposób zbliżony do uczelni partnerskich ułatwia mobilność studentów w Europejskim Obszarze Szkolnictwa Wyższego.

Zgodnie z *Uchwałą nr 52/2022 Senatu Dolnośląskiej Szkoły Wyższej z siedzibą we Wrocławiu z dnia 11 maja 2022 roku w przedmiocie zmiany uchwały Senatu nr 29/2022 w sprawie wytycznych do programów studiów obowiązujących od roku akademickiego 2022/2023* w programie studiów przyjmuje się, że liczba punktów ECTS w wymiarze rocznym wynosić powinna 60 punktów ECTS, a różnice między semestrami nie były większe niż 5 punktów, co ułatwi zaliczanie semestrów studentom decydującym się w przyszłości na wyjazdy w ramach programu ERASMUS Mobility. Ponadto przyjmuje się, że przelicznik nakładu pracy studenta na 1 punkt ECTS wynosi 25 godzin.

Wymiar godzin dla programu określa się według następującej zasady: liczba punktów ECTS określona dla programu studiów $\times 25$ h = wymiar godzin przewidzianych dla programu studiów (suma godzin dla całości programu – godziny z udziałem nauczyciela akademickiego oraz innych osób prowadzących zajęcia dydaktyczne, godziny zajęć bez udziału nauczycieli akademickich oraz godziny za pracę własną studenta). Dla studiów stacjonarnych wymiar godzin kontaktowych (i punktów ECTS) nie może być mniejszy niż 50% określonych dla programu studiów.

Zaokrąglenia punktów ECTS dokonuje się: w planie do 0,5 pkt. ECTS; w matrycy wskaźników ECTS do 0,1 pkt. ECTS.

Przypisywanie punktów za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne ustala się według zasad:

a) Punkty wynikające za zajęcia realizowane w formie ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, lektoratów, warsztatów, seminariów, zajęcia terenowe, czy praktyki;

plus

b) Punkty za pracę własną w tej samej proporcji jak udział punktów z zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w stosunku do ogólnej liczby punktów przypisanych do danego przedmiotu.

Inaczej mówiąc punkty za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (w formie ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, lektoratów, warsztatów, seminariów, zajęcia terenowe, czy praktyki) oblicza się jako iloczyn liczby ECTS dla przedmiotu oraz udziału tych zajęć w ogólnej liczbie godzin przedmiotu.

2. Treści modułów:

Nazwa modułu	Treści modułu
Moduły kształcenia podstawowego	Algebra liniowa z geometrią analityczną; Analiza matematyczna I; Analiza matematyczna II; Matematyka dyskretna; Fizyka I; Fizyka II; Laboratorium podstaw fizyki; Statystyka matematyczna; Metody numeryczne; Kompetencje przyszłości I; Kompetencje przyszłości II; Kompetencje przyszłości III; Etyka inżyniera i prawo autorskie; Podstawy informatyki; Narzędzia pracy branży IT; Elektronika i elektrotechnika; Układy cyfrowe i internet rzeczy; Algorytmy genetyczne i sztuczne sieci neuronowe; Szkolenie wstępne z zakresu BHP <i>Linear Algebra with Analytic Geometry; Mathematical Analysis I; Mathematical Analysis II; Discrete Mathematics; Physics I; Physics II; Basic Physics Laboratory; Mathematical Statistics; Numerical Methods; Future Skills I; Future Skills II; Future Skills III; Engineers's Ethics and Copyright Law; Basics of Computer Science; IT Industry Tools; Electronics and Electrical Engineering; Digital Systems and Internet of Things; Genetic Algorithms and Artificial Neural Networks; Health and Safety Training</i>
Moduły kształcenia kierunkowego	Obliczenia inżynierskie i techniczne; Programowanie w języku Python; Programowanie obiektowe; Architektura systemów komputerowych; Systemy operacyjne; Sieci komputerowe; Inżynieria oprogramowania; Algorytmy i struktury danych; Bazy danych I; Bazy danych II; Grafika komputerowa; Metodyka i zarządzanie projektami informatycznymi; Tworzenie stron internetowych oraz systemy zarządzania treścią; Programowanie aplikacji mobilnych
Moduł kształcenia językowego	Język obcy I-III (język angielski, język niemiecki)
Moduły przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium dyplomowe I; Seminarium dyplomowe II; Seminarium dyplomowe III; Inżynierski projekt dyplomowy I; Inżynierski projekt dyplomowy II
Moduły przedmiotów wybieralnych	Przedmiot wybieralny I (Programowanie w C++/Modelowanie i projektowanie systemów informatycznych); Przedmiot wybieralny II (Programowanie urządzeń dostępowych/Cyberbezpieczeństwo)
Moduły praktyk kierunkowych	Praktyka zawodowa I-IV – realizowana w instytucji zgodnie z regulaminem i programem praktyk na kierunku
Moduły kształcenia wybieralnego (kształcenie w zakresie) Projektowanie systemów informatycznych i analiza danych	Języki programowania w analizie danych; Pozyskiwanie i gromadzenie danych; Metody modelowania, integracji i eksploracja danych; Obliczenia statystyczne i zaawansowana analiza danych; Projektowanie i programowanie aplikacji i systemów biznesowych; Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierelacyjne bazy danych; Wizualizacja i raportowanie danych; Sztuczna inteligencja i

	systemy ekspertowe; Uczenie maszynowe; Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain; Nowatorski projekt indywidualny; Nowatorski projekt zespołowy
Moduły kształcenia wybieralnego (kształcenie w zakresie) Inżynier systemów i sieci komputerowych	Języki programowania w zarządzaniu systemami i sieciami komputerowymi; Routing i przełączanie; Sieci światłowodowe, rozległe i bezprzewodowe; Sieci definiowane programowo i wirtualizacja urządzeń sieciowych; Telekomunikacja i sieci multimedialne; Projektowanie i bezpieczeństwo sieci komputerowych; Sieci pamięci masowej; Serwery sieciowe i usługi informatyczne; Architektura chmur obliczeniowych; Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain; Nowatorski projekt indywidualny; Nowatorski projekt zespołowy
Moduły kształcenia wybieralnego (kształcenie w zakresie) Inżynier aplikacji i systemów chmurowych	Architektura Cloud Computing; Narzędzia developerskie i platformy NoCode/LowCode; Wirtualizacja i konteneryzacja; Platformy i usługi chmur obliczeniowych; Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain; Programowanie Front-end; Programowanie Back-end; Architektura i komunikacja między systemami i bazami danych; Uczenie maszynowe w chmurach; Bezpieczeństwo i monitoring infrastruktury oraz aplikacji chmurowych; Nowatorski projekt indywidualny; Nowatorski projekt zespołowy
Moduły kształcenia wybieralnego (kształcenie w zakresie) Inżynier aplikacji i systemów mobilnych	Programowanie dla systemu Android; Programowanie dla systemu IOS; Programowanie aplikacji hybrydowych; Tworzenie interfejsów użytkownika; Programowanie gier mobilnych; Programowanie Front-end; Programowanie Back-end; Architektura i komunikacja między systemami i bazami danych; Bezpieczeństwo aplikacji i systemów mobilnych; Testowanie stron i aplikacji mobilnych; Nowatorski projekt indywidualny; Nowatorski projekt zespołowy
Moduły kształcenia wybieralnego (kształcenie w zakresie) Programista gier komputerowych	Architektura i języki programowania gier komputerowych; Programowanie gier mobilnych; Programowanie sztucznej inteligencji w grach; Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona; Nowe technologie w grach komputerowych; Programowanie gier w środowisku Unity; Programowanie gier w środowisku Unreal; Programowanie systemów motion capture; Platformy dystrybucyjne gier i portowanie; Testowanie gier komputerowych; Nowatorski projekt indywidualny; Nowatorski projekt zespołowy
Moduły kształcenia wybieralnego (kształcenie w zakresie) Informatyka w przemyśle 4.0	Podstawy automatyki i robotyki; Architektura Cloud Computing; Programowanie sterowników logicznych i HMI; Roboty mobilne i sensory; Programowanie Front-end; Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierzelacyjne bazy danych; Programowanie Back-end; Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe; Uczenie maszynowe; Systemy wizyjne; Nowatorski projekt indywidualny; Nowatorski projekt zespołowy
Moduły kształcenia wybieralnego (kształcenie w zakresie) Druk 3D w przemyśle	Materiałoznawstwo dla druku 3D; Druk 3D w przemyśle i biznesie; Projektowanie i prototypowanie 3D; Modelowanie 3D i projektowanie CAD; Materiały i mechanika druku 3D; Technologie druku 3D; Oprogramowanie i sterowanie drukarkami i skanerami 3D; Oprogramowanie dla druku 3D i slicery; Automatyzacja i robotyka w druku 3D; Metrologia i kontrola jakości wydruków 3D; Nowatorski projekt indywidualny; Nowatorski projekt zespołowy
Moduły kształcenia wybieralnego (kształcenie w zakresie) Inżynier nowoczesnych technologii – Metaverse, Web3.0, FinTech	Podstawy wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości; Wprowadzenie do Blockchain i kryptowalut; Zaawansowane programowanie w środowisku VR/AR; Podstawy kryptografii; Bezpieczeństwo w technologiach Blockchain i FinTech; Technologie Web3.0; FinTech i innowacje finansowe; Przetwarzanie dużych zbiorów danych i nierzelacyjne bazy danych; Sztuczna inteligencja; Systemy i obliczenia rozproszone Blockchain; Nowatorski projekt indywidualny; Nowatorski projekt zespołowy

3. Załączniki:

- Załącznik 1.** Plany studiów
- Załącznik 2.** Macierz efektów uczenia się
- Załącznik 3.** Sumaryczne wskaźniki ECTS
- Załącznik 4.** Karty przedmiotów