

**Program studiów
dla kierunku Informatyka
studia II stopnia
profil praktyczny
tryb stacjonarny i niestacjonarny
obowiązujący od roku 2025/2026**

Opracowanie:

dr Jakub Zbądzki, Prodziekan Wydziału Informatyki

Akademia Techniczno-Informatyczna w Naukach Stosowanych

ul. ks. Marcina Lutra 4

54-239 Wrocław

Spis treści

1. Ogólna charakterystyka studiów.....	4
2. Koncepcja kształcenia.....	4
2.1. Uwagi ogólne.....	4
2.2. Cele kształcenia.....	5
2.3. Profil absolwenta.....	6
2.4. Specjalności.....	7
3. Przyporządkowanie programu studiów dla kierunku do dyscyplin oraz liczba i procent punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin.....	8
4.1. Podstawowe wskaźniki ECTS dla programu studiów.....	8
4.2. Założenia w procedurze przypisywania punktów ECTS do przedmiotów.....	9
5. Wskaźniki dot. zajęć praktycznych, wybieralnych, humanistycznych i społecznych.....	10
6. Moduły kształcenia.....	14
6.1. Grafika komputerowa.....	14
6.2. Programowanie.....	15
6.3. Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne.....	15
7. Kierunkowe efekty uczenia się dla kierunku Informatyka II stopnia.....	15
8. Zajęcia wraz z z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści.....	22
9. Zasady i formy odbywania praktyk zawodowych.....	23

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa Wydziału	Wydział Informatyki	
Nazwa kierunku studiów	Informatyka	
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia (magisterskie)	
Poziom kwalifikacji	Poziom VII PRK	
Profil studiów	Praktyczny	
Forma studiów	Stacjonarne (S) i niestacjonarne (NS)	
Język wykładowy studiów	Polski, angielski	
Czas trwania studiów	4 semestry (S, NS)	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Magister	
Łączna liczba punktów ECTS	AI Platform Engineering (AI): 129 Grafika komputerowa (GK): 133 Programowanie (PR): 129 Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne (SK): 131	
Łączna liczba godzin	Stacjonarne AI Platform Engineering (AI): 1155 Grafika komputerowa (GK): 1200 Programowanie (PR): 1125 Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne (SK): 1155	Niestacjonarne AI Platform Engineering (AI): 693 Grafika komputerowa (GK): 720 Programowanie (PR): 675 Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne (SK): 693
Wymiar praktyk zawodowych	3 miesiące (360 godzin zegarowych, 480 godzin dydaktycznych)	
Ukończenie studiów	Studia kończą się napisaniem pracy dyplomowej i egzaminem dyplomowym	

2. Koncepcja kształcenia

2.1. Uwagi ogólne

Program studiów na kierunku Informatyka II stopnia skupia się na pogłębianiu wiedzy oraz rozwijaniu zaawansowanych kompetencji potrzebnych do funkcjonowania na rynku IT. Program został skonstruowany tak, aby zapewnić studentom możliwość stawienia czoła skomplikowanym problemom informatycznym, z jakimi mogą się spotkać w swojej przyszłej karierze, już od początku studiów – począwszy od I semestru studenci mogą specjalizować się w wybranym obszarze, co umożliwi im nabycie konkretnych, użytecznych umiejętności. Kształcenie na tym kierunku jest ściśle powiązane ze Strategią Rozwoju Wrocławskiej Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej na lata 2021–2030. Efekty uczenia się zostały starannie dobrane tak, aby odpowiadały misji i celom strategicznym uczelni oraz Wydziału Informatyki, pozwalając tym samym na realizację wizji praktycznej edukacji. Program studiów magisterskich został także opracowany w oparciu o aktualne regulacje prawne, w szczególności ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów.

2.2. Cele kształcenia

Podstawowym celem kształcenia na kierunku Informatyka II stopnia jest przekazanie studentom pogłębionej, specjalistycznej wiedzy teoretycznej i – w szczególności – praktycznej. Nacisk kładziony jest na zaawansowane obszary informatyki. W trakcie studiów studenci zgłębiają uniwersalne zagadnienia związane z algorytmami numerycznymi algebry, które stanowią podstawę dla rozwiązywania skomplikowanych problemów matematycznych i inżynierskich. Na kursach z zakresu metod sztucznej inteligencji studenci zdobywają dogłębną wiedzę o technikach i algorytmach, które umożliwiają maszynom uczenie się, przewidywanie i podejmowanie decyzji na podstawie danych. Zajęcia z zaawansowanych algorytmów i struktur danych pozwalają studentom zrozumieć, jak efektywnie rozwiązywać problemy informatyczne. Podczas zajęć z zaawansowanych technologii bazodanowych studenci dowiadują się, jak projektować i wdrażać skomplikowane systemy bazodanowe oraz zarządzać nimi, a także jak przetwarzać wielkie zbiory danych. Program zapewnia również zdobycie wiedzy i umiejętności w obszarze modelowania i analizy systemów

informatycznych, oferując studentom możliwość przyswojenia sposobów projektowania skomplikowanych systemów, od wbudowanych po rozproszone. Zaawansowane praktyki programistyczne oraz obliczenia naukowo-techniczne są kolejnymi ważnymi elementami programu. Pierwszy przedmiot skupia się na bardziej wyrafinowanych technikach i narzędziach, które są niezbędne do tworzenia efektywnych i niezawodnych programów informatycznych. Drugi z kolei uczy studentów rozwiązywania problemów naukowych i inżynierskich za pomocą technik informatycznych. Program studiów na kierunku Informatyka II stopnia promuje postawę otwartości na nowości, ciągłe uczenie się i adaptację względem dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości. Ostatecznym celem programu jest wykształcenie absolwentów, którzy są gotowi do podjęcia wyzwań zawodowych w sektorze IT zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym (co zapewnia im znajomość wybranego języka nowożytnego na poziomie B2+). Ponadto program przygotowuje studentów do dalszej edukacji w szkole doktorskiej i zachęca do ciągłego rozwoju oraz podnoszenia kwalifikacji.

2.3. Profil absolwenta

Na studiach II stopnia na kierunku Informatyka kształci się specjalistów między innymi w zakresie:

- rozwijania i implementacji zaawansowanych algorytmów oraz struktur danych dla skomplikowanych problemów technologicznych i biznesowych;
- projektowania i implementacji systemów informatycznych dostosowanych do dynamicznie zmieniających się wymogów rynku;
- analizy i optymalizacji istniejących rozwiązań informatycznych w celu zwiększenia ich efektywności i innowacyjności;
- projektowania i wdrażania systemów bazodanowych o wysokiej dostępności i skalowalności, zapewniających bezpieczne i efektywne przetwarzanie danych;
- identyfikowania zagrożeń bezpieczeństwa w systemach informatycznych oraz projektowania skutecznych strategii obronnych i planów reagowania na incydenty;

- łączenia wiedzy technicznej z perspektywą biznesową w celu tworzenia strategicznych rozwiązań technologicznych dla przedsiębiorstw.

W kontekście wymogów rynku pracy, absolwent posiada kompetencje umożliwiające mu pracę w charakterze specjalisty IT. Nabyta wiedza teoretyczna i praktyczna pozwala na zatrudnienie jako m.in. programista aplikacji mobilnych lub webowych, inżynier oprogramowania, architekt systemów IT, specjalista ds. bezpieczeństwa sieci, administrator sieci komputerowych, grafik komputerowy, specjalista ds. sztucznej inteligencji, data scientist, inżynier machine learning, inżynier platform AI, inżynier DevOps. W kontekście międzynarodowym, absolwent jest przygotowany do współpracy z zespołami z różnych kultur i z różnym tłem technologicznym. Absolwent jest gotowy nie tylko do wdrażania nowych rozwiązań w praktyce biznesowej, ale także do prowadzenia badań i dalszego kształcenia na poziomie szkoły doktorskiej.

Program studiów oferuje studentom studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka wybór jednej ze specjalności w zależności od swoich predyspozycji i zainteresowań:

- AI Platform Engineering
- Grafika komputerowa
- Programowanie
- Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne

2.4 Specjalności

Specjalność: AI Platform Engineering

Specjalność obejmuje kluczowe zagadnienia związane z AI i DevOps, w tym naukę tworzenia aplikacji z użyciem zaawansowanych modeli AI, takich jak GPT-4o, Llama-3.1, Claude-3.5, Mistral, Gemini i innych, podstawy programowania w Pythonie oraz zaawansowane techniki zarządzania kodem w systemach kontroli wersji, pracę z systemami lokalnymi i chmurowymi, w tym zarządzanie konfiguracją przy użyciu Terraform i Ansible, tworzenie struktur danych odpowiednich dla modeli AI, z wykorzystaniem SQL, NoSQL, Sub/Pub i innych technologii, zarządzanie aplikacjami kontenerowymi z Docker, Podman, LXC oraz podstawy ich orkiestracji przy użyciu Kubernetes, a także implementację procesów CI/CD.

Specjalność: Grafika komputerowa

Specjalność jest przeznaczona dla studentów, którzy chcieliby poszerzyć swoją wiedzę z zakresu szeroko pojmowanego designu. Jej celem jest nauczenie studentów, w jaki sposób tworzyć komunikację wizualną, której przekaz dotrze do odbiorcy, i stworzenie z nich niezależnych, kreatywnych i świadomych projektantów zdolnych do wykorzystywania narzędzi z wielu dyscyplin projektowych. W trakcie nauki studenci zdobywają teoretyczną i praktyczną wiedzę w zakresie nowoczesnych technik komputerowych, w tym m.in.: generowania obrazów 2D i 3D, wizualizacji danych, (także w obszarach pozatechnicznych, np. medycynie i biologii), analizy i obróbki fotografii, tworzenia aplikacji internetowych, czy tworzenia zaawansowanych projektów CAD.

Specjalność: Programowanie

Specjalność jest adresowana do studentów, których interesują praktyczne umiejętności w obszarze inżynierii oprogramowania oraz ogólnych zagadnień informatyki. Podczas zajęć nabywają doświadczenia w zakresie tworzenia rozwiązań informatycznych w oparciu o nowoczesne języki i technologie programowania. Specjalność pozwala im pogłębić znajomość projektowania obiektowego, zaawansowanych systemów bazodanowych, a także m.in. tworzenia aplikacji internetowych czy programowania gier komputerowych. Dodatkową wiedzę i umiejętności mogą zdobyć w zakresie bezpieczeństwa systemów informatycznych czy konstrukcji systemów rozproszonych. Po ukończeniu specjalności studenci pozyskują umiejętności w dziedzinie tworzenia, rozwoju i wdrażania systemów informatycznych, co zapewni im dobrą pozycję na rynku pracy.

Specjalność: Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne

W ramach specjalności studenci zapoznają się z zagadnieniami z zakresu modelowania i analizy systemów informatycznych, technologii sieci informatycznych, trendów we współczesnych sieciach szerokopasmowych, bezpieczeństwa i niezawodności sieci informatycznych i informacyjnych, projektowania systemów rozproszonych, sieci szkieletowych, sieci i systemów telekomunikacyjnych oraz projektowania usług teleinformatycznych.

3. Przyporządkowanie programu studiów dla kierunku do dyscyplin oraz liczba i procent punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin

Przyporządkowuje się kierunek Informatyka studia II stopnia o profilu praktycznym z dyscypliną wiodącą informatyka techniczna i telekomunikacja w sposób określony w tabeli:

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Kod dziedziny i dyscypliny	Liczba punktów ECTS	Procent punktów ECTS
Dziedzina nauk inżyniersko-technicznych	Informatyka techniczna i telekomunikacja	2.3	124 (AI) 128 (GK) 126 (SK) 124 (PR)	100%

4.1 Podstawowe wskaźniki ECTS dla programu studiów

Wskaźnik	Liczba punktów ECTS	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów	129 (AI) 133 (GK) 129 (PR) 131 (SK)	
Liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów	112 (AI) 116 (GK) 112 (PR) 114 (SK)	
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym służących zdobywaniu przez	85; 65,8% (AI) 87; 65,4% (GK) 84; 65,1% (PR) 84; 64,1% (SK)	

studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych	
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom/modułom zajęć do wyboru	89; 68,9% (AI) 93; 69,9% (GK) 89; 68,9% (PR) 91; 69,4% (SK)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych	17 ECTS, 360 godzin dydaktycznych (480 godzin zegarowych)

4.2 Założenia w procedurze przypisywania punktów ECTS do przedmiotów

Przypisanie punktów ECTS do poszczególnych przedmiotów na studiach stacjonarnych zostało przeprowadzone zgodnie z aktualnymi wymaganiami oraz w oparciu o następujące założenia:

- 1 punkt ECTS odpowiada 25–30 godzinom pracy studenta,
- bezpośredni kontakt studenta z nauczycielem akademickim oznacza udział studenta w zajęciach przewidzianych programem studiów (uczestnictwo w wykładach, ćwiczeniach, laboratoriach, seminariach, pracowniach projektowych, dyplomowych i specjalistycznych) oraz w konsultacjach i formalnych procedurach sprawdzających osiągnięte efekty uczenia się (jak udział w egzaminie),

Przypisanie punktów ECTS do poszczególnych przedmiotów na studiach niestacjonarnych zostało przeprowadzone zgodnie z aktualnymi wymaganiami. W przypadku studiów niestacjonarnych z uwagi na obiektywnie mniejszą liczbę godzin uczestnictwa studenta w zajęciach w odniesieniu do wybranych przedmiotów istnieje naturalna konieczność zwiększenia nakładu pracy własnej studenta dla osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

5. Wskaźniki dot. zajęć praktycznych, wybieralnych, humanistycznych i społecznych

TABELA WSKAZUJĄCA MODUŁY ZAJĘĆ PRAKTYCZNYCH

MODUŁY ZAJĘĆ ZWIĄZANE Z PRAKTYCZNYM PRZYGOTOWANIEM ZAWODOWYM SŁUŻĄCE ZDOBYWANIU PRZEZ STUDENTA UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH					
NAZWA MODUŁU ZAJĘĆ	FORMA/ FORMY ZAJĘĆ	ŁĄCZNA LICZBA GODZIN – S	LICZBA PUNKTÓW ECTS – S	ŁĄCZNA LICZBA GODZIN – NS	LICZBA PUNKTÓW ECTS – NS
Moduł kształcenia OGÓLNEGO:					
Język nowożytny do wyboru I	Ćwiczenia	30	2	18	2
Język nowożytny do wyboru II	Ćwiczenia	30	4	18	4
RAZEM		60	6	36	6
Moduł kształcenia KIERUNKOWEGO:					
Algorytmy numeryczne algebry	Laboratorium	30	2	18	2
Metody sztucznej inteligencji	Laboratorium	30	2	18	2
Zaawansowane algorytmy i struktury danych	Laboratorium	45	3	27	3
Zaawansowane technologie bazodanowe	Laboratorium	30	2	18	2
Modelowanie i analiza systemów informatycznych	Laboratorium	45	3	27	3
Zaawansowane praktyki programistyczne	Laboratorium	30	2	18	2
Obliczenia naukowo-techniczne	Laboratorium	45	3	27	3
RAZEM		255	17	153	17
Moduł kształcenia SPECJALNOŚCIOWEGO (AI Platform Engineering):					
Python – podstawy programowania	Laboratorium	45	3	27	3
Systemy i usługi IT	Laboratorium	30	2	18	2
Konteneryzacja aplikacji	Laboratorium	30	3	18	3
Systemy monitoringu i zgłoszeń incydentów	Laboratorium	15	2	9	2
Architektura aplikacji AI	Laboratorium	30	2	18	2
Systemy DevOps/GitOps dla AI	Laboratorium	30	2	18	2
Zaawansowane systemy danych	Laboratorium	30	3	18	3
Praktyki zawodowe I i II	Praktyki	480	17	480	17
Projekt zespołowy (AI Platform	Projekt	30	4	18	4

Engineering)					
Pracownia dyplomowa I i II	Pracownia	60	15	36	15
Seminarium dyplomowe I i II	Seminarium	60	9	36	9
RAZEM		840	72	696	72
Moduł kształcenia SPECJALNOŚCIOWEGO (Grafika komputerowa):					
Analiza i obróbka obrazów	Laboratorium	30	2	18	2
Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer	Laboratorium	30	2	18	2
Metody przetwarzania obrazów cyfrowych	Laboratorium	30	2	18	2
Programowanie gier komputerowych	Laboratorium	30	2	18	2
Tworzenie aplikacji internetowych	Laboratorium	30	4	18	4
Programowanie grafiki i animacja komputerowa	Laboratorium	30	3	18	3
CAD	Laboratorium	15	1	9	1
Zaawansowane algorytmy grafiki komputerowej	Laboratorium	45	3	27	3
Praktyki zawodowe I i II	Praktyki	480	17	480	17
Projekt zespołowy (Grafika komputerowa)	Projekt	30	4	18	4
Pracownia dyplomowa I i II	Pracownia	60	15	36	15
Seminarium dyplomowe I i II	Seminarium	60	9	36	9
RAZEM		870	64	714	64
Moduł kształcenia SPECJALNOŚCIOWEGO (Programowanie):					
Programowanie gier komputerowych	Laboratorium	30	2	18	2
Podstawowe technologie internetowe	Laboratorium	30	3	18	3
Bezpieczeństwo i niezawodność sieci informatycznych i informacyjnych	Laboratorium	30	2	18	2
Projektowanie i konstrukcja systemów rozproszonych	Laboratorium	30	2	18	2
Programowanie obiektowe w języku Java	Laboratorium	15	2	18	2
Programowanie aplikacji internetowych	Laboratorium	30	3	18	3
Projektowanie i programowanie aplikacji biznesowych	Laboratorium	30	2	18	2
Praktyki zawodowe I i II	Praktyki	480	17	480	17
Projekt zespołowy (Programowanie)	Projekt	30	4	18	4
Pracownia dyplomowa I i II	Pracownia	60	15	36	15

Seminarium dyplomowe I i II	Seminarium	60	9	36	9
RAZEM		825	61	696	61
Moduł kształcenia SPECJALNOŚCIOWEGO (Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne):					
Technologie sieci informatycznych	Laboratorium	30	2	18	2
Trendy we współczesnych sieciach szerokopasmowych	Laboratorium	30	2	18	2
Bezpieczeństwo i niezawodność sieci informatycznych i informacyjnych	Laboratorium	30	2	18	2
Projektowanie i konstrukcja systemów rozproszonych	Laboratorium	30	2	18	2
Sieci szkieletowe	Laboratorium	30	2	18	2
Projektowanie usług teleinformatycznych	Laboratorium	30	2	18	2
Sieci i systemy telekomunikacyjne	Laboratorium	30	3	18	3
Praktyki zawodowe I i II	Praktyki	480	17	480	17
Projekt zespołowy (Sieci komputerowe i systemy telekomputerowe)	Projekt	30	4	18	4
Pracownia dyplomowa I i II	Pracownia	60	15	36	15
Seminarium dyplomowe I i II	Seminarium	60	9	36	9
RAZEM		840	61	696	61

Na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych studenci realizują zajęcia praktyczne w wymiarze 65,8% (AI), 65,4% (GK), 65,1% (PR), 64,1% (SK).

**TABELA WSKAZUJĄCA PRZEDMIOTY
PODLEGAJĄCE WYBOROWI PRZEZ STUDENTA**

Moduł kształcenia KIERUNKOWEGO					
NAZWA MODUŁU ZAJĘĆ	FORMA/ FORMY ZAJĘĆ	ŁĄCZNA LICZBA GODZIN – S	LICZBA PUNKTÓW ECTS – S	ŁĄCZNA LICZBA GODZIN – NS	LICZBA PUNKTÓW ECTS – NS
Język nowożytny do wyboru I	Ćwiczenia	30	2	18	2
Język nowożytny do wyboru II	Ćwiczenia	30	4	18	4
Przedmiot do wyboru I	Wykład	30	2	18	2
Przedmiot do wyboru II	Wykład	30	3	18	3
RAZEM		120	11	72	11
Moduł kształcenia SPECJALNOŚCIOWEGO (AI Platform Engineering):					
Python – podstawy	Wykład/	75	6	45	6

programowania	laboratorium				
Systemy i usługi IT	Wykład/ laboratorium	60	3	36	3
Konteneryzacja aplikacji	Wykład/ laboratorium	60	6	36	6
Systemy monitoringu i zgłoszeń incydentów	Wykład/ laboratorium	30	4	18	4
Architektura aplikacji AI	Wykład/ laboratorium	45	4	27	4
Systemy DevOps/GitOps dla AI	Wykład/ laboratorium	45	3	27	3
Zaawansowane systemy danych	Wykład/ laboratorium	60	7	36	7
Praktyki zawodowe I i II	Praktyki	480	17	480	17
Projekt zespołowy (AI Platform Engineering)	Projekt	30	4	18	4
Pracownia dyplomowa I i II	Pracownia	60	15	36	15
Seminarium dyplomowe I i II	Seminarium	60	9	36	9
RAZEM		1005	78	895	78
Moduł kształcenia SPECJALNOŚCIOWEGO (Grafika komputerowa):					
Analiza i obróbka obrazów	Wykład/ laboratorium	45	3	27	3
Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer	Wykład/ laboratorium	60	6	36	6
Metody przetwarzania obrazów cyfrowych	Wykład/ laboratorium	45	3	27	3
Programowanie gier komputerowych	Wykład/ laboratorium	60	5	36	5
Tworzenie aplikacji internetowych	Wykład/ laboratorium	30	4	18	4
Programowanie grafiki i animacja komputerowa	Wykład/ laboratorium	30	3	18	3
CAD	Wykład/ laboratorium	30	4	9	4
Zaawansowane algorytmy grafiki komputerowej	Wykład/ laboratorium	90	7	45	7
Widzenie komputerowe	Wykład	30	2	18	2
Praktyki zawodowe I i II	Praktyki	480	17	480	17
Projekt zespołowy (Grafika komputerowa)	Projekt	30	4	18	4
Pracownia dyplomowa I i II	Pracownia	60	15	36	15
Seminarium dyplomowe I i II	Seminarium	60	9	36	9
RAZEM		1050	82	804	82
Moduł kształcenia SPECJALNOŚCIOWEGO (Programowanie):					
Programowanie gier	Wykład/	45	3	27	3

komputerowych	laboratorium				
Podstawowe technologie internetowe	Wykład/ laboratorium	60	6	36	6
Bezpieczeństwo i niezawodność sieci informatycznych i informacyjnych	Wykład/ laboratorium	60	5	36	5
Projektowanie i konstrukcja systemów rozproszonych	Wykład/ laboratorium	45	5	27	5
Programowanie obiektowe w języku Java	Wykład/ laboratorium	30	3	18	3
Programowanie aplikacji internetowych	Wykład/ laboratorium	60	6	36	6
Projektowanie i programowanie aplikacji biznesowych	Wykład/ laboratorium	45	5	27	5
Praktyki zawodowe I i II	Praktyki	480	17	480	17
Projekt zespołowy (Programowanie)	Projekt	30	4	18	4
Pracownia dyplomowa I i II	Pracownia	60	15	36	15
Seminarium dyplomowe I i II	Seminarium	60	9	36	9
RAZEM		975	78	777	78
Moduł kształcenia SPECJALNOŚCIOWEGO (Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne):					
Technologie sieci informatycznych	Wykład/ laboratorium	45	3	27	3
Trendy we współczesnych sieciach szerokopasmowych	Wykład/ laboratorium	60	6	36	6
Bezpieczeństwo i niezawodność sieci informatycznych i informacyjnych	Wykład/ laboratorium	60	5	36	5
Projektowanie i konstrukcja systemów rozproszonych	Wykład/ laboratorium	45	5	27	5
Sieci szkieletowe	Wykład/ laboratorium	60	5	36	5
Projektowanie usług teleinformatycznych	Wykład/ laboratorium	45	5	27	5
Sieci i systemy telekomunikacyjne	Wykład/ laboratorium	60	6	36	6
Praktyki zawodowe I i II	Praktyki	480	17	480	17
Projekt zespołowy (Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne)	Projekt	30	4	18	4
Pracownia dyplomowa I i II	Pracownia	60	15	36	15
Seminarium dyplomowe I i II	Seminarium	60	9	36	9
RAZEM		945	80	759	80

Na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych studenci realizują zajęcia do wyboru w wymiarze 68,9% (AI), 69,9% (GK), 68,9% (PR), 69,4% (SK).

**TABELA WSKAZUJĄCA ZAJĘCIA Z DZIEDZINY NAUK
HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH**

MODUŁY ZAJĘĆ Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH					
NAZWA MODUŁU ZAJĘĆ	FORMA/ FORMY ZAJĘĆ	ŁĄCZNA LICZBA GODZIN - S	LICZBA PUNKTÓW ECTS – S	ŁĄCZNA LICZBA GODZIN - NS	LICZBA PUNKTÓW ECTS – NS
Moduł kształcenia OGÓLNEGO:					
Język nowożytny do wyboru I	Ćwiczenia	30	2	18	2
Język nowożytny do wyboru II	Ćwiczenia	30	4	18	4
Moduł kształcenia KIERUNKOWEGO:					
(Przedmiot do wyboru I)	Laboratorium	30	2	18	2
(Przedmiot do wyboru II)	Laboratorium	30	3	18	3
RAZEM		120	11	72	11

Spełniono wymóg uzyskania przez studentów nie mniej niż 5 punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.

6. Moduły kształcenia

6.1 AI Platform Engineering

Moduł	Studia stacjonarne – liczba godzin				Studia niestacjonarne – liczba godzin			
	W	Ćw.	Lab.	S	W	Ćw.	Lab.	S
Moduł kształcenia ogólnego	-	60	-	-	-	36	-	-
Moduł kształcenia	315	-	255	-	189	-	153	-

kierunkowego								
Moduł kształcenia specjalnościowego	165	-	240	120	99	-	144	72
RAZEM	480	60	495	120	288	36	297	72

6.2 Grafika komputerowa

Moduł	Studia stacjonarne – liczba godzin				Studia niestacjonarne – liczba godzin			
	W	Ćw.	Lab.	S	W	Ćw.	Lab.	S
Moduł kształcenia ogólnego	-	60	-	-	-	36	-	-
Moduł kształcenia kierunkowego	315	-	255	-	189	-	153	-
Moduł kształcenia specjalnościowego	195	-	255	120	117	-	153	72
RAZEM	510	60	510	120	306	36	306	72

6.2. Programowanie

Moduł	Studia stacjonarne – liczba godzin				Studia niestacjonarne – liczba godzin			
	W	Ćw.	Lab.	S	W	Ćw.	Lab.	S
Moduł kształcenia ogólnego	-	60	-	-	-	36	-	-
Moduł kształcenia kierunkowego	315	-	255	-	189	-	153	-
Moduł kształcenia specjalnościowego	150	-	225	120	90	-	135	72
RAZEM	465	60	480	120	279	36	288	72

6.3. Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne

Moduł	Studia stacjonarne – liczba godzin				Studia niestacjonarne – liczba godzin			
	W	Ćw.	Lab.	S	W	Ćw.	Lab.	S
Moduł kształcenia ogólnego	-	60	-	-	-	36	-	-
Moduł kształcenia kierunkowego	315	-	255	-	189	-	153	-
Moduł kształcenia specjalnościowego	165	-	240	120	99	-	144	72
RAZEM	480	60	555	120	288	36	297	72

7. Kierunkowe efekty uczenia się dla kierunku Informatyka II stopnia

Efekty uczenia się będą realizowane w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych, w dyscyplinie informatyka informatyka techniczna i telekomunikacja. Kierunkowe efekty uczenia się odnoszą się do charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji w zakresie:

Wiedzy – absolwent zna i rozumie:

- P7S_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 w tej działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem.
- P7S_WK
 - fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji
 - podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne 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

Umiejętności – absolwent potrafi:

- P7S_UW
 - 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,
 - formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe do działalności zawodowej z kierunkiem studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym
- P7S_UK
 - komunikować się 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.
- P7S_UO
 - planować i organizować pracę indywidualną i w zespole
 - współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)
- P7S_UU
 - samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

Kompetencji społecznych – absolwent jest gotów do:

- P7S_KK
 - krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
 - uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i

praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązaniu problemu

- P7S_KO

- wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego
- inicjowania działań na rzecz interesu publicznego
- myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

- P7S_KR

- odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym
 - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych
 - dbałości o dorobek i tradycje zawodu

TABELA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU INFORMATYKA

Kod	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Informatyka po ukończeniu studiów II stopnia	Kod dziedziny nauki i dyscypliny naukowej	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA				
K_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne, niezbędne do: 1) modelowania i analizy działania algorytmów informatycznych, 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów informatycznych. 3) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych	2.3	P7S_WG	
K_W02	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu algorytmów grafiki komputerowej, zwłaszcza grafiki 3D	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K_W03	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia działania systemów telekomunikacji optycznej oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K_W04	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K_W05	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K_W06	Rozumie metodykę projektowania złożonych systemów informatycznych; zna języki programowania i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji tych systemów	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K_W07	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie algorytmów i struktur danych wykorzystywanych w aplikacjach komputerowych niezbędną do analizy projektowanych systemów informatycznych.	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K_W08	Zna i rozumie złożone metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu systemów informatycznych	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

K_W09	Ma pogłębioną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, informatyki i telekomunikacji	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K_W10	Zna i rozumie w stopniu pogłębionym techniki tworzenia gier komputerowych	2.3	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K_W11	Zna w stopniu pogłębionym słownictwo techniczne w języku angielskim z obszaru informatyki na poziomie B2+	2.3	P7S_WG	
K_W12	Zna uwarunkowania prawne dotyczące formułowania i rozwiązywania problemów w obszarze informatyki, w tym w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	2.3	P7S_WK	
K_W13	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości (w tym indywidualnej), wykorzystującej wiedzę z obszaru informatyki, a także zarządzania (w tym zarządzania jakością)	2.3	P7S_WK	
UMIEJĘTNOŚCI				
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	2.3	P7S_UW / P7S_KK	
K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	2.3	P7S_UO	
K_U03	Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	2.3	P7S_UK	
K_U04	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	2.3	P7S_UK	
K_U05	Posługuje się na poziomie B2+ wybranym językiem nowożytnym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	2.3	P7S_UK	
K_U06	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy i projektowania elementów, układów i systemów informatycznych	2.3	P7S_UW	
K_U07	Potrafi dokonać analizy sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki oraz	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	odpowiednie narzędzia			
K_U08	Potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania systemów informatycznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, wiarygodność, czasochłonność, koszt itp.)	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U09	Potrafi zaplanować proces testowania złożonego systemu informatycznego oraz zaproponować jego optymalizację	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U10	Potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu lub systemu informatycznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej, oraz innych aspektów pozatechnicznych, takich jak oddziaływanie na otoczenie	2.3	P7S_UK / P7S_KO	P7S_UW_INŻ
K_U11	Potrafi projektować układy i systemy informatyczne przeznaczone do różnych zastosowań	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U12	Potrafi konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U13	Potrafi formułować oraz — wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne — testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów informatycznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U14	Potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem układów i systemów informatycznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania — integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, fotoniki, informatyki, automatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U15	Potrafi — przy analizie, optymalizacji oraz implementacji układów i systemów informatycznych oraz ich komponentów — uwzględniać aspekty wydajności, niezawodności i skalowalności.	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U16	Potrafi oszacować koszty procesu projektowania i realizacji systemu informatycznego	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U17	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów i systemów informatycznych	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U18	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do projektowania i wytwarzania systemów informatycznych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K_U19	Potrafi projektować aplikacje i systemy	2.3	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	informatyczne z zakresu grafiki komputerowej			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
K_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	2.3	P7S_KO	
K_K02	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć informatyki i innych aspektów działalności inżyniera-informatyka; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia	2.3	P7S_KR / P7S_KO / P7S_UK	
K_K03	Rozumie potrzeby ciągłego samokształcenia się	2.3	P7S_UU	
K_K04	Potrafi pracować w zespole, przyjmując w nim różne role	2.3	P7S_UO	
K_K05	Jest gotów do krytycznej oceny możliwości urządzeń z obszaru informatyki dostępnych na rynku, a także rozwiązań, algorytmów i systemów przedstawianych w literaturze naukowej i technicznej	2.3	P7S_KK	
K_K06	Jest gotów przestrzegać i propagować kodeks etyki zawodowej oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	2.3	P7S_KR	

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem)	- kierunkowe efekty kształcenia
W	- kategoria wiedzy
U	- kategoria umiejętności
K (po podkreślniku)	- kategoria kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne	- numer efektu kształcenia

Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty uczenia się jest zgodne z klasyfikacją dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych określonych w Załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 20 września 2018 r. (Dz. U. Poz. 1818).

8. Zajęcia wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści

W trakcie całego cyklu kształcenia na kierunku Informatyka, uczelnia korzysta z różnorodnych metod nauczania oraz strategii oceny osiągnięć edukacyjnych studentów. Sylabusy dla poszczególnych przedmiotów określają oczekiwane efekty uczenia się, które muszą zostać spełnione, aby studia mogły być ukończone pomyślnie. Wszystkie te efekty są

mierzalne i podlegają ocenie.

Stosowane metody dydaktyczne są zróżnicowane, aby umożliwić studentom osiągnięcie określonych efektów uczenia się. Wśród nich znajdują się metody tradycyjne, takie jak wykłady (z elementami interaktywnymi), ale także metody problemowe, praktyczne oraz symulacje i metody projektowe. Takie podejście pozwala stworzyć warunki sprzyjające aktywnemu i zaangażowanemu udziałowi studentów w zajęciach.

Osiągnięcia studentów są oceniane na różne sposoby. Efekty uczenia się związane z wiedzą są najczęściej oceniane za pomocą egzaminów i kolokwium. Z kolei umiejętności są oceniane poprzez analizę aktywności na zajęciach, udział w dyskusji, a także realizację projektów indywidualnych lub zespołowych. Kompetencje społeczne są oceniane poprzez analizę aktywności na zajęciach, współpracy zespołowej nad projektem, prezentacji wyników projektu lub opracowań grupowych z zadań laboratoryjnych.

9. Zasady i formy odbywania praktyk zawodowych

Praktyki dla studentów studiów I stopnia kierunku Informatyka są obowiązkowe i stanowią integralną część planu studiów oraz procesu kształcenia. Odbywają się w oparciu o podpisane porozumienie o prowadzeniu praktyk z wybranymi zakładami pracy w tych zakładach pracy. Obecność na praktyce jest obowiązkowa, a nieusprawiedliwiona nieobecność skutkuje jej niezaliczeniem. Jednocześnie praktyka może zostać przedłużona o czas trwania usprawiedliwionej nieobecności. Wymiar czasowy praktyk w przypadku studiów magisterskich to 12 tygodni (3 miesiące). Dzielą się one na dwie części – Praktyki zawodowe I i Praktyki zawodowe II, liczące odpowiednio 240 i 120 godzin zegarowych (320 i 160 godzin dydaktycznych). Mogą one odbywać się w okresie przerwy wakacyjnej zgodnej z kalendarzem akademickim lub w ciągu roku akademickiego, pod warunkiem, że nie będą kolidowały z godzinami zajęć dydaktycznych. Praktykę zalicza ełnomocnik rektora ds. praktyk zawodowych lub Dziekan/Prodziekan na podstawie wpisu do karty praktyki, zawierającej opis realizowanych zadań, poświadczony podpisem osoby odpowiedzialnej za realizację praktyki studenckiej ze strony zakładu pracy. Jeżeli student nie odbył praktyki w określonym terminie lub uzyskał negatywną opinię osoby odpowiedzialnej za jej realizację ze strony zakładu pracy, wówczas nie zostaje mu ona zaliczona. Zaliczenie praktyki jest warunkiem uzyskania dyplomu. Celem studenckich praktyk zawodowych jest:

- wykształcenie umiejętności zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w toku studiów w

praktyce funkcjonowania organizacji (integracja wiedzy teoretycznej z praktyką),

- doskonalenie zdolności planowania czasu pracy, skutecznej komunikacji, umiejętności pracy w zespołach ludzkich, przygotowujące do pracy samodzielnej lub zespołowej oraz do podejmowania decyzji,
- kształtowanie spostrzegawczości oraz zdolności samodzielnego i krytycznego myślenia,
- kształcenie poczucia etyki zawodowej,
- poznanie środowiska zawodowego i własnych możliwości na rynku pracy; możliwość dokonania oceny rynku pracy; poznanie oczekiwań pracodawców w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw społecznych,
- nawiązanie kontaktów zawodowych, umożliwiających wykorzystanie ich w momencie poszukiwania pracy.

Zakresy praktyk są określone w poszczególnych sylabusach, z którymi mają obowiązek zapoznać się osoby organizujące praktykę w zakładach pracy oraz studenci.