Politechnika Łódzka

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki
Kierunek:	Informatyka
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2026/27

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)	4
Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych	5
ECTS - przedmioty	12
Wskaźniki ECTS	15
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się	16
Praktyki zawodowe	17
Specjalności/ścieżki dyplomowania oferowane w ramach programu studiów	18
Charakterystyka kierunku	19
Plan studiów	21

Informacje podstawowe

Nazwa kierunku studiów:	Informatyka
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Łączna liczba godzin zajęć:	1125
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kod ISCED:	0688
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Dyscyplina	Udział procentowy
Informatyka techniczna i telekomunikacja	100%

Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)

Lp.	Kod efektu uczenia się	Treść efektu uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
1	**2INF1**	Zna i rozumie główne tendencje rozwojowe informatyki.	P7U_W	P7S_WG
2	**2INF10**	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, w tym założeń, wywodów i danych przedstawianych na ich poparcie, do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz do zasięgania opinii ekspertów, a także wskazania tematyki w której sam może pełnić rolę eksperta.	P7U_K	P7S_KK
3	**2INF2**	W pogłębionym stopniu zna i rozumie teoretyczne fundamenty informatyki, jej zaawansowane idee oraz wybrane zagadnienia z różnych działów informatyki.	P7U_W	P7S_WG, P7S_WG_inż
4	**2INF3**	Zna i rozumie techniczne i pozatechniczne uwarunkowania prowadzenia działalności inżynierskiej i badawczej związanej z informatyką, również dotyczące aspektów ekonomicznych, prawnych i etycznych.	P7U_W, P7U_U	P7S_WK, P7S_WG_inż, P7S_WK_inż, P7S_UW_inż
5	**2INF4**	Potrafi przeanalizować złożony problem i zaproponować jego innowacyjne rozwiązania, wykazując się kreatywnością w łączeniu wiedzy z zakresu informatyki i innych, specyficznych dla danego problemu, dyscyplin oraz dostosowując się do zmieniających i nieprzewidywalnych uwarunkowań.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UW_inż
6	**2INF5**	Potrafi zaprojektować, zaimplementować i ocenić system informatyczny spełniający narzucone wymagania, dokonując przy tym wyboru odpowiednich do tego celu technik i narzędzi informatycznych, a w razie potrzeby dostosowując lub tworząc te techniki i narzędzia.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UW_inż
7	**2INF6**	Potrafi łączyć teorie informatyczne, wiedzę specjalistyczną z różnych działów informatyki oraz wyniki prac badawczych w procesie budowy rozwiązania.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UW_inż
8	**2INF7**	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi z obszaru informatyki.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UW_inż
9	**2INF8**	Potrafi komunikować się, w tym w języku obcym na poziomie B2+, ze zróżnicowanym kręgiem odbiorców, prowadzić debatę, pracować indywidualnie i w grupie, w tym jako jej lider, oraz planować i realizować samokształcenie.	P7U_U	P7S_UK, P7S_UO, P7S_UU
10	**2INF9**	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i społecznych, w oparciu o zasady prawne i etyczne, w tym jako inicjator działań na rzecz społeczeństwa i grupy zawodowej, myśląc i działając w sposób przedsiębiorczy.	P7U_K	P7S_KO, P7S_KR

Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2INF1	2INF10	2INF2	2INF3	2INF4	2INF5	2INF6	2INF7	2INF8	2INF9
1	Systemy analizy danych	Architektura i zasady działania systemów analitycznych z wykorzystaniem języka czwartej generacji 4GL. Import, transformacja, oczyszczanie, łączenie i analiza danych z użyciem struktur DATA i PROC oraz mechanizmu PDV. Procedury analityczne, raportowanie, wizualizacja wyników i praktyczne wykorzystanie systemów wspomagających analizę danych.					x	x				
2	Hurtownie danych	Podstawy przetwarzania analitycznego i projektowania hurtowni danych. Integracja, filtrowanie i mapowanie danych oraz tworzenie struktur wielowymiarowych: wymiarów, miar i kostek. Modele gwiazdy i płatka śniegu, zapytania agregujące SQL, funkcje okienkowe oraz wykorzystanie MDX/SQL do analizy i prezentacji danych wielowymiarowych.					x					
3	Modelowanie i analiza systemów informatycznych	Modelowanie wymagań dla biznesowych systemów informatycznych, analiza wymagań oraz budowanie wysokopoziomowych modeli systemów na podstawie analizy zachowania, cykl życia produktu. Notacja graficzna do zadanego aspektu modelowania w określonym kontekście. Znaczenie semantyki notacji modelu oraz dobrych praktyk i konsekwentnego stylu na potrzeby modelowania i analizy.				x		x				
4	Programowanie współbieżne	Przetwarzanie współbieżne i jego praktyczne wykorzystanie w programowaniu. Korzyści i problemy takiego podejścia. Technologie i narzędzia wspomagające programowanie współbieżne, koncepcje i rozwiązania mające na celu uzyskanie poprawnego oprogramowania.	x		x			x				
5	Mathematical Linguistics	Podstawy teorii automatów oraz języków formalnych, klasy gramatyk formalnych, wybrane problemy składniowe, niejednoznaczność gramatyki, przekształcanie i upraszczanie gramatyk bezkontekstowych, metody analizy leksykalnej i składniowej, podstawy budowy translatorów i kompilatorów.			x			x				
6	Zaawansowane systemy przetwarzania informacji	Mechanizmy pozyskiwania i składowania danych z wykorzystaniem zaawansowanych systemów przetwarzania informacji przy pracy z dużymi wolumenami danych. Narzędzia informatyczne przewidziane do administrowania i zarządzania składowaniem danych. Aspekty projektowania struktur bazodanowych przewidzianych do przechowywania danych, zasady bezpiecznego przechowywania danych i ich zabezpieczania.					x	x				
7	Statystyczne metody przetwarzania danych	Statystyka matematyczna w dziedzinie przetwarzania danych: zagadnienia automatycznego rozpoznawania, w których statystyka daje podstawy do budowy modeli kategorii obiektów poddanych rozpoznawaniu i określania reguł klasyfikacji, oraz tworzenia dyskryminatywnego opisu obiektów, bazującego na statystycznych kryteriach oceny. Hipotezy statystyczne.			x					x		
8	Silniki baz danych	Architektura i mechanizmy działania silników baz danych z uwzględnieniem monitorowania, profilowania oraz strojenia wydajności serwera. Optymalizacja zapytań SQL, wykorzystanie planów wykonania, indeksów, statystyk, partycjonowania i klastrowania. Modele współbieżności, poziomy izolacji, blokady, zakleszczenia oraz praktyczna analiza i optymalizacja struktur baz danych.			x		x	x				

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2INF1	2INF10	2INF2	2INF3	2INF4	2INF5	2INF6	2INF7	2INF8	2INF9
9	Matematyczne metody optymalizacji	Podstawowe pojęcia, modele i kryteria optymalizacji. Optymalizacja liniowa i nieliniowa, metody gradientowe i bezgradientowe z ograniczeniami oraz bez ograniczeń. Zagadnienia optymalizacji w przestrzeni Euklidesowej, algorytmy genetyczne, metody wielokryterialne oraz praktyczne przykłady postępowań optymalizacyjnych.					x					
10	Matematyczne metody w grafice komputerowej	Modelowanie i wizualizacja grafiki 3D, w tym transformacje geometryczne, modelowanie krzywych i powierzchni (Bezier, B-spline, NURBS), rekonstrukcja obiektów 3D, modelowanie obiektów naturalnych i żywych, techniki oświetlenia i cieniowania, realistyczne renderowanie, animacja komputerowa oraz współczesne narzędzia, sprzęt i zastosowania grafiki trójwymiarowej.					x					
11	Narzędzia sztucznej inteligencji	Narzędzia i technologie sztucznej inteligencji wykorzystywane w analizie i przetwarzaniu danych, obejmujące platformy i środowiska uczenia maszynowego, systemy przetwarzania języka naturalnego, modele generatywne oraz budowę rozwiązań analitycznych i aplikacyjnych.	x				x			x		
12	Projekt zespołowy	Metody formułowania, definiowania i rozwiązywania zagadnień informatycznych związanych z ważnymi bieżącymi problemami i celami zrównoważonego rozwoju w oparciu o kontekstowe nauczanie problemowe oraz pracę grupową. Cykl życia projektu. Przegląd rynku, stanu wiedzy, analiza biznesowa, komercjalizacja wyników badań, projektowanie i tworzenie prototypów innowacyjnych rozwiązań informatycznych, weryfikacja rozwiązań u odbiorców końcowych, przygotownie prezentacji, kosztorysu projektu, raportu końcowego i zgłoszenia konferencyjnego.				x	x	x	x		x	
13	Techniki eksploracji danych na platformie Java EE	Techniki eksploracji i analizy danych w aplikacjach informatycznych. Metody klasyfikacji, grupowania, analizy asocjacyjnej oraz przetwarzania danych tekstowych. Przetwarzanie dużych zbiorów danych, skalowalność i środowiska rozproszone. Projektowanie i implementacja rozwiązań wykorzystujących współczesne techniki eksploracji danych.						x				
14	Sztuczna inteligencja w programowaniu gier	Algorytmy sztucznej inteligencji stosowane w grach komputerowych: wyszukiwanie ścieżek, maszyny stanów, drzewa decyzyjne i drzewa zachowań. Integracja modeli językowych i wizyjnych z silnikiem gry, generowanie dialogów oraz sterowanie postaciami niezależnymi. Profilowanie graczy, rozpoznawanie emocji, przewidywanie zachowań i adaptacyjne modyfikowanie rozgrywki					x	x	x			
15	Język obcy do celów specjalistycznych	Poziom B2+ ESOKJ, umiejętności posługiwania się specjalistyczną terminologią z zakresu informatyki w języku obcym. Recenzja artykułu naukowego. Opracowanie tekstu naukowego, synteza informacji z różnych źródeł, formułowanie stwierdzeń.				x			x		x	
16	Zagrożenia w sieciach komputerowych	Klasyfikacja zagrożeń sieciowych: podsłuch, fałszowanie tożsamości, ataki typu DoS/DDoS, złośliwe oprogramowanie i socjotechnika. Podatności protokołów sieciowych warstw ISO/OSI oraz stosu TCP/IP. Mechanizmy analizy i wykrywania zagrożeń, skanowanie podatności oraz podstawowe metody przeciwdziałania atakom sieciowym.					x	x	x			
17	Prewencja w systemach informatycznych	Statyczne i dynamiczne filtry pakietów, zapory sieciowe typu stateful, systemy UTM i zapory sieciowe nowej generacji, systemy IDS/IPS i Honeypot, mechanizm sandbox, sieci VPN (IPSec VPN, SSL VPN, PPTP), uwierzytelnianie użytkowników (RADIUS, LDAP, AD), infrastruktura klucza publicznego PKI, antywirusy, filtry URL i antyspam, usługi proxy, bezpieczne hasła, usługi, porty, katalogi, systemy operacyjne i oprogramowanie					x	x	x			

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2INF1	2INF10	2INF2	2INF3	2INF4	2INF5	2INF6	2INF7	2INF8	2INF9
18	Zaawansowane metody przetwarzania Big Data	Zaawansowane przetwarzanie dużych zbiorów danych w skalowalnych środowiskach rozproszonych z wykorzystaniem Apache Spark i Apache Kafka. Integracja danych heterogenicznych, projektowanie pipeline'ów ETL/ELT, przetwarzanie wsadowe i strumieniowe, analiza czasu rzeczywistego oraz budowa, trenowanie, wdrażanie i ewaluacja modeli uczenia maszynowego w środowiskach Big Data.					x	x	x			
19	Zaawansowane programowanie aplikacji bazodanowych	Projektowanie i implementacja zaawansowanych aplikacji bazodanowych w technologii Java z wykorzystaniem Spring Boot, REST API, JPA/JPQL oraz baz SQL i NoSQL. Integracja modeli LLM, uwierzytelnianie JWT/OAuth2, buforowanie danych oraz tworzenie warstwy prezentacji z użyciem HTML5, CSS3 i frameworków JavaScript.					x	x	x			
20	Programowanie aplikacji internetowych w językach skryptowych	Programowanie aplikacji internetowych z wykorzystaniem języka Kotlin oraz współczesnych technik programowania. Programowanie obiektowe, system typów, interoperacyjność z platformą Java oraz nowoczesne konstrukcje językowe. Projektowanie i implementacja aplikacji oraz praktyczne rozwiązywanie problemów programistycznych z wykorzystaniem języka Kotlin.						x				
21	Dynamiczne języki skryptowe dla platformy Java EE	Wprowadzenie do języków programowania platformy JVM oraz współczesnych podejść do projektowania języków. Programowanie obiektowe i funkcyjne, system typów oraz integracja z ekosystemem JVM. Projektowanie i implementacja aplikacji z wykorzystaniem nowoczesnych konstrukcji językowych oraz praktyczne rozwiązywanie problemów programistycznych.						x				
22	Budowanie aplikacji rozproszonych na platformie Java EE	Projektowanie i implementacja aplikacji rozproszonych na platformie Java EE. Charakterystyka architektur systemów rozproszonych oraz mechanizmów komunikacji między komponentami. Analiza zagadnień związanych z niezawodnością, skalowalnością i wydajnością systemów rozproszonych. Technologie i standardy wspierające budowę aplikacji rozproszonych oraz ich praktyczne zastosowanie podczas tworzenia poprawnego oprogramowania.						x				
23	Programowanie w chmurze na platformie Java EE	Wprowadzenie do przetwarzania danych w chmurze Rozwiązania komercyjne pozwalające przetwarzać dane w chmurze: Amazon EC2, Spring CloudFoundry, Google App Engine Zastosowanie Spring CloudFoundry w środowisku lokalnym Przetwarzanie danych w chmurze z poziomu platformy Java EE na przykładzie Apache Hadoop, Apache Ignite Rozproszone systemy buforowania danych Ćwiczenia laboratoryjne: Przetwarzanie danych w chmurze na platformie Java EE z zastosowaniem rozwiązań Amazon EC2 oraz Spring CloudFoundry Przetwarzanie danych w chmurze na platformie Java EE z zastosowaniem Google App Engine Rozproszone przetwarzanie danych z wykorzystaniem Apache Hadoop oraz Apache Ignite Rozproszone buforowanie danych jako metoda optymalizacji działania aplikacji, integracja ze standardami platformy Java EE						x				
24	Zaawansowane przełączanie IP	Podstawowe zagadnienia z zakresu zaawansowanego przełączania i zabezpieczania sieci korporacyjnych oraz kampusowych. Projektowanie, wdrażanie i monitorowanie sieci VLAN, mechanizmów trasowania międzywilanowego (Inter-VLAN) oraz protokołów drzewa rozpinającego (Spanning Tree). Konfiguracja, optymalizacja i realizacja mechanizmów wysokiej dostępności (HA) oraz nadmiarowości przełączników, a także wdrażanie zaawansowanych usług infrastrukturalnych i polityk bezpieczeństwa w środowisku przedsiębiorstwa					x	x	x			

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2INF1	2INF10	2INF2	2INF3	2INF4	2INF5	2INF6	2INF7	2INF8	2INF9
25	Zaawansowane trasowanie IP	Podstawowe zagadnienia z zakresu zaawansowanych usług i mechanizmów trasowania w sieciach IP oraz modeli ich wdrażania. Teoretyczne i praktyczne aspekty wdrażania protokołów rutowania dynamicznego (EIGRP, OSPF oraz BGP) wraz ze sterowaniem uaktualnieniami i kontrolą procesów trasowania. Projektowanie połączeń sieciowych dla oddziałów firm oraz pracowników mobilnych, a także wdrażanie i migracja do protokołu IPv6.					x	x	x			
26	Języki i środowiska przetwarzania danych rozproszonych	Systemy rozproszone: modele przetwarzania (np. MapReduce), rozproszone struktury danych (np. DHT, HDFS, RDD), narzędzia (np. Hadoop, Spark, Flink, Storm, Beam). Języki i abstrakcje: funkcje wyższego rzędu, zapytania zintegrowane (np. LINQ, SBQL4J). Podstawy semantyki i optymalizacji zapytań (np. transformacje, eliminacja, indeksowanie).					x	x	x			
27	Technologie XML	Struktura i zasady tworzenia dokumentów XML. Walidacja danych za pomocą dokumentów DTD oraz schematów XML Schema (XSD). Przeszukiwanie i nawigacja po strukturze dokumentu przy użyciu XPath. Transformacje dokumentów za pomocą XSLT. Interfejsy programistyczne do przetwarzania XML w kodzie (DOM, SAX). Praktyczne zastosowanie formatu XML w konfiguracji systemów i wymianie danych.					x	x	x			
28	Inteligentne przetwarzanie tekstu	Podstawowe pojęcia i etapy przetwarzania języka naturalnego (NLP). Wyszukiwanie dokładne i przybliżone. Tokenizacja, lematyzacja, stemming oraz usuwanie słów stopu. Reprezentacja tekstu za pomocą modeli wektorowych (Bag-of-Words, TF-IDF) oraz podstawy osadzeń słownikowych (word embeddings). Wykorzystanie klasycznych algorytmów uczenia maszynowego do klasyfikacji tekstów, analizy sentymentu oraz ekstrakcji informacji. Wprowadzenie do modelowania tematów oraz podstawowe miary oceny jakości algorytmów NLP.					x	x	x			
29	Sieciowe środowiska rozproszone i wirtualizacja	Windows Server 2019, Active Directory (domeny, lasy, uwierzytelnianie NTLM/Kerberos), DNS, usługi sieciowe, wirtualizacja, chmura hybrydowa, monitorowanie witryn, bezpieczeństwo oraz backup i odtwarzanie AD.					x	x	x			
30	Utrzymanie serwisów i usług sieciowych	Windows Server 2019, wirtualizacja, zarządzanie Active Directory (strategia AGDLP, dostęp do danych), usługi DHCP/DNS/DFS, wysoka dostępność (NLB, klastry), oraz konfiguracja Storage Spaces.					x	x	x			
31	Raportowanie i integracja danych	Metody integrowania danych pochodzących z róznych systemów danych. Realizacja procesów ETL (Extract, Transform, Load) dla potrzeb hurtowni danych i systemów raportujących. Kolejkowanie oraz tworzenie i wykorzystanie harmonogramów wykonywania zadań. Tworzenie raportów na podstawie rozproszonych oraz zintegrowanych danych. Graficzna prezentacja wyników w postaci zsynchronizowanych wykresów oraz z użyciem map.					x	x	x			
32	HTML5 na platformach mobilnych	Projektowanie i implementacja aplikacji HTML5 na platformy mobilne z wykorzystaniem technologii i komponentów webowych.					x	x	x			
33	Multimedia, animacje i obsługa urządzeń zewnętrznych w HTML5	Projektowanie i implementacja rozwiązań multimedialnych, animacji oraz obsługi urządzeń zewnętrznych w aplikacjach HTML5.					x	x	x			

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2INF1	2INF10	2INF2	2INF3	2INF4	2INF5	2INF6	2INF7	2INF8	2INF9
34	Business Objects	Przetwarzanie danych semistrukturalnych i obiektów biznesowych w systemach baz danych. Zarządzanie danymi XML, spatial, GIS oraz wybranymi typami multimedialnymi. Tworzenie własnych typów użytkownika i powiązanych metod. Praktyczna implementacja procedur, funkcji i skryptów serwerowych wspierających przetwarzanie, klasyfikację oraz analizę danych.					x		x			
35	Współczesne problemy informatyki	Kierunki rozwoju informatyki i ich analiza pod kątem praktycznych zastosowań, ocena ich wpływu na rozwój społeczeństwa w tym edukację oraz zagrożenia prawne i etyczne. Formowanie postawy kreatywnej poprzez dyskusję nad możliwymi rozwiązaniami i trendami rozwojowymi.	x						x			x
36	Seminarium dyplomowe	Metodyka pracy badawczej, reguły pisania pracy dyplomowej, etyka zawodowa, ochrona własności intelektualnej, prezentacja wyników pracy dyplomowej. Egzamin kompetencyjny w zakresie Informatyki.				x					x	
37	Praca dyplomowa	Rozwiązanie złożonego zadania inżynierskiego oraz prostego problemu badawczego i ich syntetyczny opis.		x			x	x		x	x	
38	Utrzymanie infrastruktury sieciowej	Infrastruktura sieci LAN, WAN oraz styk LAN z WAN, topologie fizyczne i logiczne korporacyjnych sieci, węzły sieci komputerowej, rodzaje urządzeń sieciowych, dostęp do konfiguracji poprzez CLI i GUI z wykorzystaniem serwera AAA, obsługa systemów operacyjnych urządzeń, poziomy uprawnień, logowanie zdarzeń i interpretacja logów, odzyskiwanie dostępu, interpretacja stanu elementów urządzenia, identyfikacja obcych urządzeń i usług sieciowych, podstawy analizy problemów, przegląd narzędzi wspomagających utrzymanie sieci komputerowej, języki skryptowe, zarządzanie zmianami w konfiguracji, weryfikacja nowych konfiguracji, wdrażanie nowych systemów operacyjnych, urządzeń i usług, migracja systemów operacyjnych, urządzeń i usług, kompatybilność systemów operacyjnych, urządzeń i usług					x					
39	Badanie ruchu sieciowego	Podstawowe zagadnienia z zakresu monitorowania i diagnostyki sieci komputerowych. Metody detekcji hostów oraz skanowania dostępnych usług sieciowych, a także techniki nasłuchiwania ruchu i analizy funkcjonowania wybranych protokołów. Teoretyczne i praktyczne aspekty statystycznego oraz dynamicznego badania ruchu w sieciach.							x			
40	Technologie Sieci Mobilnych	Architektura, topologie, metody dostępu do łącza, protokoły routingu, zagadnienia bezpieczeństwa, metody QoS w sieciach bezprzewodowych. Przegląd wybranych standardów sieci, ich warstw, protokołów i ramek. Zastosowanie sieci bezprzewodowych w przemyśle. Bezprzewodowe sieci sensoryczne. Łączenie sieci przewodowych i bezprzewodowych. Lokalizacja urządzeń mobilnych.						x				
41	Matematyczne metody optymalizacji	Podstawowe pojęcia, modele i kryteria optymalizacji. Optymalizacja liniowa i nieliniowa, metody gradientowe i bezgradientowe z ograniczeniami oraz bez ograniczeń. Zagadnienia optymalizacji w przestrzeni Euklidesowej, algorytmy genetyczne, metody wielokryterialne oraz praktyczne przykłady postępowań optymalizacyjnych.					x					
42	Matematyczne metody w grafice komputerowej	Modelowanie i wizualizacja grafiki 3D, w tym transformacje geometryczne, modelowanie krzywych i powierzchni (Bezier, B-spline, NURBS), rekonstrukcja obiektów 3D, modelowanie obiektów naturalnych i żywych, techniki oświetlenia i cieniowania, realistyczne renderowanie, animacja komputerowa oraz współczesne narzędzia, sprzęt i zastosowania grafiki trójwymiarowej.					x					

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2INF1	2INF10	2INF2	2INF3	2INF4	2INF5	2INF6	2INF7	2INF8	2INF9
43	Korporacyjne sieci komputerowe	Podstawowe zagadnienia z zakresu technologii i infrastruktury dostępu do sieci korporacyjnych. Funkcjonowanie, standardy, protokoły i urządzenia warstwy dostępowej w modelu hierarchicznym oraz zarządzanie profilami użytkowników, prawami dostępu i politykami bezpieczeństwa. Wdrażanie systemów kontroli dostępu typu Network Admission Control (NAC) i Unified Access Control (UAC) wraz z oprogramowaniem klienckim, a także praktyczne projektowanie i wdrażanie rozwiązań sieciowych w środowisku korporacyjnym.						x				
44	Rozwiązywanie problemów w sieciach komputerowych	prace konserwacyjne w sieciach korporacyjnych, identyfikacja oraz rozwiązywanie problemów w sieciach korporacyjnych, narzędzia i aplikacje wspierające procesy konserwacji w sieciach korporacyjnych, procedury obsługi usuwania awarii					x		x			
45	Projektowanie systemów obiektowych i rozproszonych	Wprowadzenie do zasad i technik projektowania systemów obiektowych i rozproszonych. Omówienie zasad projektowania obiektowego, architektury oprogramowania, wzorców projektowych, architektur systemów rozproszonych, komunikacji między komponentami rozproszonymi oraz podstawowych metod projektowania systemów skalowalnych i niezawodnych.						x				
46	Interfejsy platform mobilnych	Projektowanie i implementacja interfejsów użytkownika dla platform mobilnych z wykorzystaniem właściwych technologii i narzędzi.						x				
47	Techniki kompilacji	Metody, algorytmy i narzędzia stosowane w projektowaniu kompilatorów.			x		x	x				
48	Rozproszone usługi sieciowe i wirtualizacja	Windows Server, Active Directory (domeny, lasy), DNS, usługi sieciowe, uwierzytelnianie (ADFS), wirtualizacja, chmura hybrydowa, wysoka dostępność (NLB, FC), Storage Spaces, bezpieczeństwo (PKI, RMS), monitorowanie oraz backup AD.						x				
49	Architektura chmur i wirtualizacja	Wprowadzenie do architektury chmur obliczeniowych i technologii wirtualizacji. Omówienie modeli usług i wdrożeń chmurowych, architektury środowisk chmurowych, technologii wirtualizacji zasobów obliczeniowych, pamięci masowej i sieci oraz podstaw zarządzania i bezpieczeństwa środowisk chmurowych.						x				
50	Programowanie zespołowe w językach skryptowych	Wprowadzenie do systemów obiektowych, rozproszonych i chmur obliczeniowych.						x	x			
51	Eksploracja danych w Internecie (Web-mining)	Budowa i indeksowanie dokumentów, modele wyszukiwania informacji, ranking oraz ocenę jakości wyników. Omawia nowoczesne wyszukiwarki AI, systemy RAG, RankBrain, BERT, Gemini i Perplexity. Studenci poznają miary efektywności wyszukiwania, bazy wektorowe, semantyczne wyszukiwanie treści, OCR, analizę obrazów, memów oraz transformery wizyjne. Dodatkowo poznają API nowoczesnych narzędzi do wyszukiwania.					x					
52	Kontenery aplikacyjne dla platformy Java EE	Rola kontenerów aplikacji w projektowaniu i rozwoju rozbudowanych aplikacji Java EE. Spring Framework jako przykład kontenera zarządzania zależnościami. Rozszerzone funkcje kontenerów aplikacji: harmonogramowanie zadań, komunikacja z bazami danych, obsługa wiadomości e-mail, internacjonalizacja, mechanizmy autoryzacji i uwierzytelniania oraz serwerowa walidacja formularzy.						x				

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2INF1	2INF10	2INF2	2INF3	2INF4	2INF5	2INF6	2INF7	2INF8	2INF9
53	Integracja i testowanie aplikacji	Ciągła integracja. Systemy kontroli wersji. Narzędzie Git. Zarządzanie procesem budowania aplikacji. Narzędzie Maven. Testowanie aplikacji. Potrzeba automatycznego testowania oprogramowania. Programowanie sterowane testami (ang. test driven development - TDD). Piramida testów. Dublerzy testowi: atrapy i zaślepki. Narzędzia do testowania oprogramowania.Biblioteka JUnit. Biblioteka Mockito.					x					
54	Techniki kompilacji (eg)	Metody, algorytmy i narzędzia stosowane w projektowaniu kompilatorów.			x		x	x				
55	Matematyczne metody optymalizacji	Podstawowe pojęcia, modele i kryteria optymalizacji. Optymalizacja liniowa i nieliniowa, metody gradientowe i bezgradientowe z ograniczeniami oraz bez ograniczeń. Zagadnienia optymalizacji w przestrzeni Euklidesowej, algorytmy genetyczne, metody wielokryterialne oraz praktyczne przykłady postępowań optymalizacyjnych.					x					
56	Matematyczne metody w grafice komputerowej	Modelowanie i wizualizacja grafiki 3D, w tym transformacje geometryczne, modelowanie krzywych i powierzchni (Bezier, B-spline, NURBS), rekonstrukcja obiektów 3D, modelowanie obiektów naturalnych i żywych, techniki oświetlenia i cieniowania, realistyczne renderowanie, animacja komputerowa oraz współczesne narzędzia, sprzęt i zastosowania grafiki trójwymiarowej.					x					
57	Nowoczesne środowiska aplikacji internetowych	Architektura współczesnych środowisk aplikacji internetowych oraz systemów opartych na mikroserwisach. Mechanizmy komunikacji, monitorowania, bezpieczeństwa i zarządzania ruchem sieciowym. Integracja aplikacji z relacyjnymi i nierelacyjnymi bazami danych. Projektowanie i implementacja aplikacji internetowych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii i środowisk programistycznych.						x				
58	Budowanie bogatego interfejsu użytkownika	Projektowanie i implementacja nowoczesnych interfejsów użytkownika dla aplikacji internetowych. Architektura aplikacji frontendowych, interfejsy reaktywne oraz aplikacje typu Single Page Application. Tworzenie komponentów, zarządzanie stanem aplikacji i integracja z backendem. Zasady użyteczności, dostępności, bezpieczeństwa oraz praktyczna realizacja bogatych interfejsów użytkownika.						x	x			

ECTS - przedmioty

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
1	Systemy analizy danych	4		4	4	
2	Hurtownie danych	4		4	4	
3	Modelowanie i analiza systemów informatycznych	4	4		4	
4	Programowanie współbieżne	3			3	
5	Mathematical Linguistics	6			6	6
6	Zaawansowane systemy przetwarzania informacji	6			6	
7	Statystyczne metody przetwarzania danych	3			3	
8	Silniki baz danych	6		6	6	
9	Matematyczne metody optymalizacji	5		5	5	
10	Matematyczne metody w grafice komputerowej	3		3	3	
11	Narzędzia sztucznej inteligencji	6		6	6	
12	Projekt zespołowy	6	6		6	
13	Techniki eksploracji danych na platformie Java EE	2		2	2	
14	Sztuczna inteligencja w programowaniu gier	2		2	2	
15	Język obcy do celów specjalistycznych	2		2		
16	Zagrożenia w sieciach komputerowych	2		2	2	
17	Prewencja w systemach informatycznych	2		2	2	
18	Zaawansowane metody przetwarzania Big Data	2		2	2	
19	Zaawansowane programowanie aplikacji bazodanowych	2		2	2	
20	Programowanie aplikacji internetowych w językach skryptowych	2		2	2	

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
21	Dynamiczne języki skryptowe dla platformy Java EE	2		2	2	
22	Budowanie aplikacji rozproszonych na platformie Java EE	2		2	2	
23	Programowanie w chmurze na platformie Java EE	2		2	2	
24	Zaawansowane przełączanie IP	2		2	2	
25	Zaawansowane trasowanie IP	2		2	2	
26	Języki i środowiska przetwarzania danych rozproszonych	2		2	2	
27	Technologie XML	2		2	2	
28	Inteligentne przetwarzanie tekstu	2		2	2	
29	Sieciowe środowiska rozproszone i wirtualizacja	2		2	2	
30	Utrzymanie serwisów i usług sieciowych	2		2	2	
31	Raportowanie i integracja danych	2		2	2	
32	HTML5 na platformach mobilnych	2		2	2	
33	Multimedia, animacje i obsługa urządzeń zewnętrznych w HTML5	2		2	2	
34	Business Objects	2		2	2	
35	Współczesne problemy informatyki	3	3		3	
36	Seminarium dyplomowe	3				
37	Praca dyplomowa	20		20	20	
38	Utrzymanie infrastruktury sieciowej	4		4	4	
39	Badanie ruchu sieciowego	4		4	4	
40	Technologie Sieci Mobilnych	5		5	5	
41	Matematyczne metody optymalizacji	5		5	5	

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
42	Matematyczne metody w grafice komputerowej	3		3	3	
43	Korporacyjne sieci komputerowe	7		7	7	
44	Rozwiązywanie problemów w sieciach komputerowych	2		2	2	
45	Projektowanie systemów obiektowych i rozproszonych	4		4	4	
46	Interfejsy platform mobilnych	4		4	4	
47	Techniki kompilacji	5		5	5	
48	Rozproszone usługi sieciowe i wirtualizacja	5		5	5	
49	Architektura chmur i wirtualizacja	3		3	3	
50	Programowanie zespołowe w językach skryptowych	7		7	7	
51	Eksploracja danych w Internecie (Web-mining)	2		2	2	
52	Kontenery aplikacyjne dla platformy Java EE	4		4	4	
53	Integracja i testowanie aplikacji	4		4	4	
54	Techniki kompilacji (eg)	5		5	5	
55	Matematyczne metody optymalizacji	5		5	5	
56	Matematyczne metody w grafice komputerowej	3		3	3	
57	Nowoczesne środowiska aplikacji internetowych	7		7	7	
58	Budowanie bogatego interfejsu użytkownika	2		2	2	

Wskaźniki ECTS

Nazwa	Specjalność: Inteligentne systemy baz danych	Specjalność: Korporacyjne sieci komputerowe	Specjalność: Systemy rozproszone i platformy mobilne	Specjalność: Środowiska aplikacyjne dla platformy Java EE
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	56/90 (62.22%)	56/90 (62.22%)	56/90 (62.22%)	56/90 (62.22%)
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	13	13	13	13
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć powiązanych z badaniami prowadzonymi na uczelni w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie	85/90 (94.44%)	85/90 (94.44%)	85/90 (94.44%)	85/90 (94.44%)

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się

Uzyskanie efektów uczenia się w zakresie wiedzy najczęściej weryfikuje się w trakcie egzaminów i kolokwiów zaliczeniowych, a także częściowo w trakcie realizacji innych metod. Istnieje obowiązek uczestniczenia w zajęciach prowadzonych w ramach niektórych przedmiotów w języku angielskim, co weryfikuje umiejętności posługiwania się językiem obcym uzyskiwane w trakcie lektoratów. W trakcie ćwiczeń studenci uzyskują efekty uczenia się w zakresie umiejętności związanych ze stosowaniem rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym. W trakcie laboratoriów studenci poznają typowe metody informatyczne, algorytmy, techniki przetwarzania i składowania informacji, techniki transmisji danych, mechanizmy bezpieczeństwa charakterystyczne dla informatyki. Prace projektowe pozwalają na praktyczną weryfikację poznanych metod projektowania. W ich efekcie student potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny istniejące rozwiązania techniczne, potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań z zakresu informatyki. Pod koniec studiów osiągnięcie kompleksowych efektów uczenia się przez studenta jest weryfikowane na egzaminie kompetencyjnym. Zwieńczeniem studiów jest praca dyplomowa w formie indywidualnego projektu, w trakcie której ugruntowywana i weryfikowana jest większość efektów uczenia się z całego zakresu studiów, oraz seminarium dyplomowe, w trakcie którego uzyskiwane i weryfikowane są efekty w zakresie umiejętności ogólnych związane z pozyskiwaniem wiedzy z literatury, w tym w językach obcych, prezentacji cudzych i własnych rozwiązań oraz dyskusji nad nimi. Studenci mają możliwość wykonywania prac dyplomowych na tematy zlecone z sektora branży IT, tematy z którymi zetknęli się w trakcie praktyk oraz tematy związane z realizowanymi na wydziale badaniami naukowymi, m.in. także w ramach krajowych i międzynarodowych projektów badawczych.

Praktyki zawodowe

Brak.

Specjalności/ścieżki dyplomowania oferowane w ramach programu studiów

Specjalność: Inteligentne systemy baz danych

Specjalność: Korporacyjne sieci komputerowe

Specjalność: Systemy rozproszone i platformy mobilne

Specjalność: Środowiska aplikacyjne dla platformy Java EE

Charakterystyka kierunku

Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów II stopnia kierunku Informatyka to specjalista przygotowany do sprostania wymaganiom stawianym przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy, otwarty na zmieniające się realia dzisiejszego świata, wyposażony - obok wiedzy objętej programem studiów - w umiejętności pozwalające mu na samodzielne poszukiwania rozwiązań i pojawiających się w trakcie pracy problemów. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności techniczne w zakresie obsługi sprzętu informatycznego i oprogramowania. Potrafi sprostać takim zadaniom, jak projektowanie, wdrażanie, zarządzanie i konserwacja systemów informatycznych, sieci komputerowych, systemów przetwarzania informacji. Absolwent kierunku Informatyka jest biegłym programistą. Szybko adaptuje się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości informatycznej, a w szczególności do nowo pojawiających się technologii. Absolwent kierunku Informatyka posiada zdolność efektywnej pracy zespołowej, kształconą i doskonaloną podczas studiów. Niezbędnym składnikiem wykształcenia Absolwenta kierunku Informatyka jest bardzo dobra znajomość języka angielskiego, będącego dziś podstawowym i powszechnie już stosowanym językiem komunikacji medialnej, ale co najistotniejsze również językiem, w którym opracowywana jest większość oprogramowania i dokumentacji technicznej. Absolwent studiów II stopnia, kierunku Informatyka, może znaleźć zatrudnienie jako: pracownik naukowy, projektant i twórca oprogramowania, kierownik zespołów programistycznych, a w zależności od ukończonej specjalności jako: administrator złożonych systemów informatycznych, projektant, twórca i administrator sieci komputerowych a także jako specjalista od bezpieczeństwa systemów informatycznych. Absolwent studiów II stopnia kierunku Informatyka jest przygotowany do kontynuacji kształcenia na studiach III stopnia lub studiach podyplomowych. Ma świadomość potrzeby kształcenia się przez całe życie.

Związek kierunku studiów ze strategią uczelni

„Politechnika Łódzka, pełniąc misję odkrywania i przekazywania prawdy, jest powołana do kształcenia i wychowywania studentów, prowadzenia badań naukowych i prac rozwojowych a także kształcenia i rozwoju kadry naukowej oraz do kształcenia i wychowywania studentów - zgodnie z zasadami wolności nauki, wolności twórczości i wolności nauczania. Wiedza zdobyta w toku badań naukowych i twórczości naukowej jest podstawą kształcenia wysokokwalifikowanych kadr dla potrzeb gospodarki i administracji. Politechnika pomnaża i upowszechnia osiągnięcia nauki, kultury narodowej i techniki, a także działa na rzecz społeczności lokalnych i regionalnych.” Jednym ze strategicznych celów rozwojowych uczelni jest „przekształcenie Politechniki Łódzkiej w nowoczesny, innowacyjny badawczy uniwersytet techniczny, podejmujący wyzwania kształcenia kadr dla Gospodarki Opartej na Wiedzy…”. Zgodnie z tymi przesłaniami Wydział Elektrotechniki Elektroniki Informatyki i Automatyki PŁ opracował koncepcję kształcenia dla kierunku Informatyka, ukierunkowaną na kształcenie kadr dla Gospodarki Opartej na Wiedzy i Przemysłu 4.0 oraz dla potrzeb rozwoju społeczeństwa informacyjnego, przygotowującą studentów do wprowadzania do praktyki przemysłowej i biznesowej nowoczesnych technologii informatycznych, traktowanych jako wyraz innowacyjności i rozwoju tej gałęzi gospodarki.

Cele kształcenia oraz możliwości zatrudniania i kontynuacji studiów

Celem kształcenia na studiach II st. kierunku Informatyka jest wykształcenie specjalisty, który posiada wiedzę i umiejętności techniczne pozwalające na analizę złożonych problemów informatycznych, proponowanie ich innowacyjnych rozwiązań, projektowanie i implementację systemów informatycznych wybierając lub tworząc odpowiednie do tego celu techniki i narzędzia informatyczne, jest przygotowany do pracy w zespole, potrafi komunikować się w języku angielskim i jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i społecznych, w oparciu o zasady prawne i etyczne.

Absolwent studiów II stopnia, kierunku Informatyka, może znaleźć zatrudnienie jako: pracownik naukowy, pracownik działu badań i rozwoju w branży IT, projektant i twórca oprogramowania, specjalista od rozwijania, wdrażania i administrowania systemów informatycznych, kierownik zespołów programistycznych, kierownik własnej firmy informatycznej, itp. Jest przygotowany do kontynuacji kształcenia na studiach III stopnia.

Opis przebiegu i wyniku konsultacji proponowanego programu studiów z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Program był konsultowany z zespołem ds. kształcenia klastra ICT Polska Centralna Klaster.

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Zgodnie z uchwałą rekrutacyjną obowiązującą na dany rok akademicki.

Jednostka organizująca kształcenie

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki

Plan studiów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Modelowanie i analiza systemów informatycznych	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Programowanie współbieżne	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Mathematical Linguistics	Ćwiczenia: 15 Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zaawansowane systemy przetwarzania informacji	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Statystyczne metody przetwarzania danych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	**225**	**22**		

Specjalność: Inteligentne systemy baz danych

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Systemy analizy danych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Hurtownie danych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**60**	**8**		

Specjalność: Korporacyjne sieci komputerowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Utrzymanie infrastruktury sieciowej	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Badanie ruchu sieciowego	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**60**	**8**		

Specjalność: Środowiska aplikacyjne dla platformy Java EE

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Kontenery aplikacyjne dla platformy Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Integracja i testowanie aplikacji	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**60**	**8**		

Specjalność: Systemy rozproszone i platformy mobilne

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Projektowanie systemów obiektowych i rozproszonych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Egzamin	Obowiązkowe specjalnościowe
Interfejsy platform mobilnych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**60**	**8**		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Projekt zespołowy	Zajęcia projektowe: 45 Wykład: 5	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy do celów specjalistycznych	Ćwiczenia: 45	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Przedmiot obieralny 1		2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot				
Techniki eksploracji danych na platformie Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Sztuczna inteligencja w programowaniu gier	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zagrożenia w sieciach komputerowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Prewencja w systemach informatycznych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zaawansowane metody przetwarzania Big Data	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zaawansowane programowanie aplikacji bazodanowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Programowanie aplikacji internetowych w językach skryptowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Dynamiczne języki skryptowe dla platformy Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Budowanie aplikacji rozproszonych na platformie Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Programowanie w chmurze na platformie Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zaawansowane przełączanie IP	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Zaawansowane trasowanie IP	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Języki i środowiska przetwarzania danych rozproszonych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Technologie XML	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Inteligentne przetwarzanie tekstu	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Sieciowe środowiska rozproszone i wirtualizacja	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Utrzymanie serwisów i usług sieciowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Raportowanie i integracja danych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
HTML5 na platformach mobilnych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Multimedia, animacje i obsługa urządzeń zewnętrznych w HTML5	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	**125**	**10**		

Specjalność: Inteligentne systemy baz danych

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Silniki baz danych	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	6	Egzamin	Obowiązkowe specjalnościowe
Matematyczne metody optymalizacji	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Matematyczne metody w grafice komputerowej	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Narzędzia sztucznej inteligencji	Zajęcia laboratoryjne: 30 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	6	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**195**	**20**		

Specjalność: Korporacyjne sieci komputerowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Technologie Sieci Mobilnych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	5	Egzamin	Obowiązkowe specjalnościowe
Matematyczne metody optymalizacji	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	5	Egzamin	Obowiązkowe specjalnościowe
Matematyczne metody w grafice komputerowej	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Korporacyjne sieci komputerowe	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 30	7	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**195**	**20**		

Specjalność: Środowiska aplikacyjne dla platformy Java EE

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Techniki kompilacji (eg)	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	5	Egzamin	Obowiązkowe specjalnościowe
Matematyczne metody optymalizacji	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Matematyczne metody w grafice komputerowej	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Nowoczesne środowiska aplikacji internetowych	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 30	7	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**195**	**20**		

Specjalność: Systemy rozproszone i platformy mobilne

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Techniki kompilacji	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	5	Egzamin	Obowiązkowe specjalnościowe
Rozproszone usługi sieciowe i wirtualizacja	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	5	Egzamin	Obowiązkowe specjalnościowe
Architektura chmur i wirtualizacja	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Programowanie zespołowe w językach skryptowych	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 30	7	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**195**	**20**		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Przedmiot obieralny 2		2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot				
Techniki eksploracji danych na platformie Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Sztuczna inteligencja w programowaniu gier	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zagrożenia w sieciach komputerowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Prewencja w systemach informatycznych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zaawansowane metody przetwarzania Big Data	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Zaawansowane programowanie aplikacji bazodanowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Programowanie aplikacji internetowych w językach skryptowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Dynamiczne języki skryptowe dla platformy Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Budowanie aplikacji rozproszonych na platformie Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Programowanie w chmurze na platformie Java EE	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zaawansowane przełączanie IP	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zaawansowane trasowanie IP	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Języki i środowiska przetwarzania danych rozproszonych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Technologie XML	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Inteligentne przetwarzanie tekstu	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Sieciowe środowiska rozproszone i wirtualizacja	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Utrzymanie serwisów i usług sieciowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Raportowanie i integracja danych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
HTML5 na platformach mobilnych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Multimedia, animacje i obsługa urządzeń zewnętrznych w HTML5	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Współczesne problemy informatyki	Seminarium: 20	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Suma	**80**	**28**		

Specjalność: Inteligentne systemy baz danych

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Business Objects	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**30**	**2**		

Specjalność: Korporacyjne sieci komputerowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Rozwiązywanie problemów w sieciach komputerowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**30**	**2**		

Specjalność: Środowiska aplikacyjne dla platformy Java EE

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Budowanie bogatego interfejsu użytkownika	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**30**	**2**		

Specjalność: Systemy rozproszone i platformy mobilne

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Eksploracja danych w Internecie (Web-mining)	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Egzamin	Obowiązkowe specjalnościowe
Suma	**30**	**2**		