

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: Matematyka stosowana i technologie informatyczne

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2025/2026

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów:

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Matematyka stosowana i technologie informatyczne		
Poziom:	studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma lub formy studiów:	studia stacjonarne		
Liczba semestrów:	7		
Język kształcenia:	polski		
Klasyfikacja ISCED:	0688		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2719		
Praca dyplomowa	TAK		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Zakresy (jeśli dotyczy)	Nie dotyczy		
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział % (liczby łączne całkowite)
Dyscyplina wiodąca* (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Informatyka techniczna i telekomunikacja	60%
Dodatkowa dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się:	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Matematyka	40%

*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.

Kierunek **Matematyka stosowana i technologie informatyczne** jest odpowiedzią na wymagania współczesnego społeczeństwa informatycznego, rozwój technologii informacyjnych

oraz dynamiczne zmiany zachodzące w otoczeniu społeczno-gospodarczym. Zgodnie z ideą kształcenia ogólnoakademickiego, program studiów oparty jest na synergii interdyscyplinarnego podejścia oraz dwóch kluczowych dyscyplin naukowych: **informatyki technicznej i telekomunikacji** jako dyscypliny wiodącej (60% udziału weryfikowalnych efektów uczenia się) oraz **matematyki** (40% udziału tych efektów). Taka konstrukcja kształcenia zapewnia absolwentom wszechstronny zestaw kompetencji technicznych, analitycznych i naukowych, które są kluczowe dla aktywności zawodowej w nowoczesnych sektorach gospodarki oraz kontynuacji edukacji na wyższych poziomach studiów.

Założenia programu kształcenia

Program studiów został zaprojektowany z myślą o:

- 1) **dostosowaniu do potrzeb rynku pracy** poprzez kształcenie specjalistów w zakresie zaawansowanego modelowania matematycznego, analizy danych oraz technologii informacyjnych;
- 2) **elastyczności i personalizacji ścieżki kształcenia** poprzez umożliwienie studentowi samodzielnego wyboru przedmiotów pozwalającego na stworzenie indywidualnej ścieżki dyplomowania dostosowanej do jego zainteresowań i aspiracji zawodowych, a obejmującej między innymi zagadnienia takie jak modelowanie matematyczne i analiza danych, czy też matematyka finansowa i bezpieczeństwo danych. Wyborowi studenta podlegają również zajęcia z obowiązkowego języka obcego, które mogą być realizowane w formie kursu języka angielskiego lub niemieckiego, zgodnie z indywidualnymi preferencjami. Należy podkreślić, że przy wyborze przedmiotów oznaczonych w planie studiów jako wybieralne (W), konieczne jest zachowanie kolejności wynikającej z wymagań wstępnych określonych w sylabusach do przedmiotów składających się na program studiów;
- 3) **rozwijaniu umiejętności praktycznych** w zakresie posługiwania się nowoczesnymi narzędziami informatycznymi, językami programowania i systemami analizy danych;
- 4) **przygotowaniu do dalszego kształcenia** na studiach drugiego i trzeciego stopnia oraz do działalności naukowej.

Kompetencje absolwenta

Absolwenci tego kierunku uzyskują:

- 1) **wszechstronną wiedzę teoretyczną i praktyczną** w zakresie matematyki, obejmującą m.in.:
 - a) modelowanie i analizę procesów zjawisk społeczno-gospodarczych,
 - b) statystyczne opracowywanie danych i ich wizualizację,
 - c) optymalizację procesów decyzyjnych w złożonych systemach.
- 2) **umiejętności technologiczne**, w tym:
 - a) programowanie z wykorzystaniem nowoczesnych języków programowania,

- b) projektowanie i zarządzanie bazami danych,
 - c) analizę i interpretację dużych zbiorów danych (Big Data),
 - d) rozwój aplikacji opartych na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym.
- 3) **znajomość rozwiązań w obszarze bezpieczeństwa informatycznego**, takich jak ochrona danych, szyfrowanie i przeciwdziałanie cyberzagrożeniom.
- 4) **zdolności analityczne i decyzyjne**, umożliwiające projektowanie modeli matematycznych m.in. w takich obszarach jak ekonomia, finanse, logistyka, czy szeroko rozumiana inżynieria.
- 5) **kompetencje językowe** na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, umożliwiające efektywną komunikację w języku obcym, w tym z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii.
- 6) **umiejętność pracy zespołowej** w środowisku interdyscyplinarnym z poszanowaniem zasad etycznych oraz zarządzania projektami technologicznymi.

Możliwości zatrudnienia

Absolwenci kierunku Matematyka stosowana i technologie informatyczne mają szerokie perspektywy zawodowe, obejmujące sektory:

- 1) **technologii informacyjnych (IT):**
 - a) analiza i przetwarzanie danych,
 - b) projektowanie systemów informatycznych,
 - c) rozwój i wdrażanie rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji,
 - d) cyberbezpieczeństwo i audyt systemów informatycznych.
- 2) **finansów, bankowości i ubezpieczeń:**
 - a) modelowanie ryzyka inwestycyjnego,
 - b) analiza rynków kapitałowych,
 - c) analiza produktów ubezpieczeniowych i doradztwo finansowe,
 - d) aktuariat.
- 3) **logistyki i transportu:**
 - a) optymalizacja procesów logistycznych,
 - b) zarządzanie łańcuchami dostaw,
 - c) analiza danych w systemach transportowych.
- 4) **marketingu i e-commerce:**
 - a) analiza zachowań konsumentów,
 - b) personalizacja ofert i zarządzanie kampaniami marketingowymi.
- 5) **biotechnologii i zdrowia:**
 - a) modelowanie procesów biologicznych,
 - b) analiza danych medycznych i badania kliniczne.

6) sektora publicznego i administracji:

- a) analiza danych dla instytucji państwowych,
- b) rozwój narzędzi wspierających zarządzanie publiczne.

7) energetyki i przemysłu:

- a) analiza efektywności sieci energetycznych,
- b) optymalizacja procesów produkcyjnych.

Przygotowanie do dalszego kształcenia i działalności naukowej

Absolwenci kierunku Matematyka stosowana i technologie informatyczne są również przygotowani do kontynuacji kształcenia na studiach II oraz w szkole doktorskiej w obszarach takich jak:

- 1) matematyka stosowana,
- 2) informatyka,
- 3) analiza danych i Big Data,
- 4) modelowanie matematyczne w naukach przyrodniczych i technicznych.

Ich interdyscyplinarne wykształcenie oraz umiejętność łączenia wiedzy z różnych dziedzin sprawia, że mogą podejmować działalność badawczą i naukową w nowoczesnych, innowacyjnych obszarach.

Rola absolwenta w społeczeństwie informacyjnym

Dzięki interdyscyplinarnym kompetencjom i szerokiej wiedzy technicznej, absolwenci kierunku stanowią kluczowy element w budowie społeczeństwa informacyjnego. Są przygotowani do podejmowania wyzwań związanych z transformacją cyfrową, rozwojem zaawansowanych technologii i wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań w różnych sektorach gospodarki.

Taka sylwetka absolwenta idealnie wpisuje się w misję Politechniki Częstochowskiej – kształcenie specjalistów zdolnych sprostać oczekiwaniom współczesnego rynku pracy, a także rozwijać innowacje na rzecz zrównoważonego rozwoju.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	2569	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		8
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	150	6
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		126
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		Ścieżka MMAD: 107,4 Ścieżka MFBD: 107,32
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		69
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	60	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		107
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		81
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		Ścieżka MMAD: 123,62 Ścieżka MFBD: 119,86

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów.

Praktyki zawodowe są integralnym elementem procesu dydaktycznego dla studentów kierunku Matematyka stosowana i technologie informatyczne na Politechnice Częstochowskiej oraz są wpisane w plan studiów jako pełnoprawny przedmiot. Ich celem jest zdobycie przez studentów praktycznych umiejętności, wiedzy oraz kompetencji społecznych, które umożliwiają zastosowanie zdobytej podczas studiów wiedzy teoretycznej w rzeczywistych warunkach zawodowych.

Zgodnie z programem studiów, studenci studiów stacjonarnych pierwszego stopnia na kierunku Matematyka stosowana i technologie informatyczne zobowiązani są do odbycia praktyk zawodowych w wymiarze 4 tygodni (150 godzin) w miesiącach wakacyjnych (lipiec, sierpień) po VI semestrze studiów. W ramach praktyki zawodowej student musi uzyskać 6 pkt ECTS.

Zasady oraz tryb realizacji i zaliczenie praktyki zawodowej przewidzianej w programie studiów określone są w aktualnie obowiązującym Zarządzeniu Rektora w sprawie wprowadzenia Regulaminu praktyk zawodowych Politechniki Częstochowskiej. Nadzór na praktykami sprawuje Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk powołany przez Rektora oraz opiekunowie praktyk.

Student kierunku Matematyka stosowana i technologie informatyczne może samodzielnie wybrać miejsce odbywania praktyk pod warunkiem, że charakter praktyki jest zgodny z kierunkiem studiów i umożliwia osiągnięcie efektów uczenia się wymaganych w programie studiów dla praktyk zawodowych. Wybrane przez studenta miejsce odbywania praktyki zawodowej podlega weryfikacji przez Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk.

Szczegółowe procedury odbywania praktyk zawarto w procedurach Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, w których opisano szczegółowo zasady organizacji praktyk, warunki i terminy ich zaliczania ze wskazaniem osoby dokonującej ostatecznego wpisu zaliczenia praktyk zawodowych.

Praktyki zawodowe są kluczowym elementem przygotowania studentów Politechniki Częstochowskiej do przyszłej pracy zawodowej, umożliwiając zdobycie praktycznych kompetencji w rzeczywistych warunkach zawodowych. Zasady ich organizacji i realizacji są szczegółowo określone, co zapewnia ich wysoki standard oraz zgodność z programem studiów.

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Matematyka stosowana i technologie informatyczne

Poziom i forma studiów:	<i>pierwszego stopnia</i>	<i>stacjonarne</i>			
Profil:	<i>ogólnoakademicki</i>				
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)	
		6	6	6	
Osoba posiadająca kwalifikacje <i>pierwszego stopnia</i> :					
w zakresie wiedzy****					
K_W01	Posiada wiedzę na temat kluczowych pojęć, twierdzeń i metod algebry, geometrii, analizy matematycznej, równań różniczkowych oraz elementów matematyki stosowanej. Rozumie ich wzajemne powiązania, co pozwala mu na identyfikację i analizę problemów matematycznych oraz ich zastosowanie w różnych dziedzinach nauki i techniki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	

K_W02	Zna pojęcia, twierdzenia i metody z zakresu logiki matematycznej, teorii mnogości, matematyki dyskretnej i teorii liczb oraz rozumie ich zastosowania i wzajemne powiązania w analizie formalnych struktur matematycznych.	P6U_W	P6S_WG	
K_W03	Posiada wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, modelowania probabilistycznego oraz metod statystycznych, w tym narzędzi komputerowych, umożliwiającą analizę i interpretację danych, a także modelowanie zjawisk w kontekście technicznym, ekonomicznym i społecznym.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W04	Ma wiedzę z dziedziny fizyki obejmującą pojęcia i prawa dotyczące kinematyki i dynamiki, ruchu drgającego i falowego, elektryczności i magnetyzmu oraz mechaniki kwantowej.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W05	Posiada wiedzę na temat metod i algorytmów stosowanych w analizie numerycznej i obliczeniach symbolicznych, rozumie podstawowe zasady ich działania oraz zna obszary ich praktycznego zastosowania.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W06	Posiada ogólną wiedzę z zakresu technologii informacyjnej, zna podstawowe zasady obsługi standardowego oprogramowania użytkowego do tworzenia i prezentowania wyników zadań inżynierskich oraz potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji informacji.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG

K_W07	Posiada podstawową wiedzę na temat etyczno-prawnych aspektów ochrony własności intelektualnej, zasad etycznych i metodologicznych prowadzenia badań naukowych, odpowiedzialnego korzystania z zasobów intelektualnych i technologicznych, a także zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Zna normy dotyczące odpowiedzialnego korzystania z zasobów w środowisku edukacyjnym i zawodowym oraz podstawowe regulacje prawne dotyczące systemów ubezpieczeń w zakresie ochrony zdrowia, odpowiedzialności zawodowej i zabezpieczenia wypadkowego.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
K_W08	Posiada wiedzę z zakresu nauk humanistycznych i społecznych oraz znajomość języka obcego (m.in. w zakresie słownictwa i konstrukcji gramatycznych) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia, umożliwiającą prowadzenie prac badawczych, rozwojowych i naukowych w obszarach matematyki stosowanej i technologii informatycznych oraz informatyki technicznej i telekomunikacji.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W09	Posiada szczegółową wiedzę na temat teoretycznych modeli decyzyjnych, algorytmów teorii gier i metaheurystycznych, takich jak algorytmy ewolucyjne oraz metod analizy, optymalizacji i modelowania problemów decyzyjnych, uwzględniając różne konteksty, w tym warunki niepewności i wielokryterialności.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W10	Posiada wiedzę z zakresu matematyki finansowej, funkcjonowania rynków finansowych i ubezpieczeniowych, podstaw ubezpieczeń, analizy fundamentalnej i technicznej rynku kapitałowego, metod matematyki aktuarialnej, umożliwiającą modelowanie oraz ocenę ryzyka finansowego i ubezpieczeniowego.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG

K_W11	Posiada wiedzę z zakresu badań operacyjnych i modelowania matematycznego, obejmującą równania różnicowe, metody analizy systemów dynamicznych, optymalizacji oraz budowy modeli matematycznych opisujących złożone procesy i systemy, umożliwiając ich zastosowanie w różnych dziedzinach nauki i praktyki.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W12	Posiada wiedzę na temat kodowania liczb, struktur danych, algorytmów oraz ich złożoności obliczeniowej, rozumiejąc ich podstawy i zastosowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W13	Zna podstawową strukturę, budowę oraz zasadę działania współczesnych procesorów, systemów komputerowych i ich podzespołów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną na temat popularnych systemów operacyjnych, w tym zarządzania procesami, pamięcią, plikami oraz interfejsami systemowymi.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W15	Posiada wiedzę na temat technik grafiki komputerowej, wizualizacji danych oraz zasad projektowania i programowania interaktywnych stron internetowych, uwzględniając narzędzia i technologie wspierające tworzenie wizualnych elementów oraz interfejsów użytkownika.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W16	Posiada wiedzę teoretyczną związaną z programowaniem w wybranych językach niskiego i wysokiego poziomu oraz z zakresu różnych paradygmatów programowania, ze szczególnym uwzględnieniem programowania obiektowego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W17	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego, sieci neuronowych oraz z zakresu modelowania, optymalizacji i technik symulacji i weryfikacji. Zna jej zastosowania w różnych dziedzinach.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG

K_W18	Posiada teoretyczną wiedzę ogólną związaną z relacyjnymi i obiektowymi bazami danych. Rozumie zasady eksploracji i budowy hurtowni danych oraz ich praktyczne zastosowanie w modelowaniu i analizie procesów rzeczywistych.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W19	Posiada wiedzę z zakresu kryptologii, obejmującą algorytmy szyfrowania, metody kryptograficzne oparte na teorii liczb oraz zasady ochrony danych.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W20	Zna zasady budowy i działania sieci komputerowych, stosowane urządzenia sieciowe oraz zna elementy wpływające na bezpieczeństwo systemów komputerowych i przechowywanych danych.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
K_W21	Zna rodzaje i budowę systemów biometrycznych, podstawowe techniki oraz zasady funkcjonowania systemów biometrycznych pierwszej i drugiej generacji, m.in. takich jak rozpoznawanie twarzy, odcisków palców czy identyfikacja głosu, rozpoznawanie behawioralne, rozpoznawanie naczyń krwionośnych dłoni.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K_W22	Posiada wiedzę obejmującą metody i techniki stosowane w działalności naukowej prowadzonej na Uczelni.	P6U_W	P6S_WG	
w zakresie umiejętności****				
K_U01	Potrafi stosować metody algebry, analizy matematycznej, równań różniczkowych i geometrii do rozwiązywania problemów matematycznych i inżynierskich, tworzyć i analizować modele matematyczne oraz interpretować uzyskane wyniki.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U02	Potrafi stosować metody logiki matematycznej, teorii mnogości i teorii liczb do rozwiązywania złożonych problemów matematycznych, formułowania dowodów oraz modelowania formalnych struktur w kontekście matematycznym i inżynierskim, potrafi stosować teorię	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	grafów i rekurencję do rozwiązywania problemów informatycznych.			
K-U03	Potrafi stosować metody rachunku prawdopodobieństwa i statystyki do modelowania zjawisk losowych, wnioskowania statystycznego oraz analizy danych za pomocą narzędzi komputerowych, a także wykorzystywać metody statystyczne do opisu i prognozowania zjawisk ekonomicznych.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U04	Potrafi wykorzystywać wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą kinematykę, dynamikę, ruch drgający i falowy, elektryczność, magnetyzm oraz mechanikę kwantową, do analizy i rozwiązywania problemów fizycznych i inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U05	Potrafi stosować algorytmy numeryczne, metody obliczeń symbolicznych oraz platformy obliczeniowe do rozwiązywania problemów matematycznych i inżynierskich oraz potrafi analizować wyniki pod względem dokładności i efektywności.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U06	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego zarówno indywidualnego, jak i zespołowego, przygotować szczegółowy opis wyników oraz stworzyć i przedstawić prezentację, wykorzystując standardowe oprogramowanie, narzędzia technologii informacyjnej i zasoby cyfrowe do opracowywania i prezentowania rezultatów pracy zgodnie z zasadami etycznymi.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
K_U07	Potrafi definiować utwory jako przedmioty ochrony prawnej i korzystać z nich zgodnie z przepisami prawa autorskiego, praw pokrewnych oraz własności przemysłowej. Rozpoznaje bezpieczne i higieniczne warunki nauki i pracy, ocenia zagrożenia związane z pracą przy komputerze, w środowisku pracy lub edukacji, podejmuje działania na rzecz ochrony	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	zdrowia i bezpieczeństwa oraz wykorzystuje narzędzia ubezpieczeniowe do zabezpieczenia odpowiedzialności osobistej i zawodowej.			
K_U08	Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego w zakresie matematyki stosowanej i technologii informatycznych oraz korzysta z interdyscyplinarnej wiedzy z nauk humanistycznych i społecznych.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U09	Potrafi stosować teoretyczne modele decyzyjne, algorytmy teorii gier oraz adaptować algorytmy ewolucyjne do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, analizować i modelować problemy decyzyjne oraz oceniać skuteczność i jakość zastosowanych metod w złożonych systemach decyzyjnych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U10	Potrafi wykorzystywać metody matematyczne, narzędzia komputerowe do analizy, modelowania procesów i produktów na rynkach finansowych i ubezpieczeniowych, przeprowadzać analizy fundamentalne i techniczne oraz oceniać ryzyko w obszarze ubezpieczeń i finansów.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U11	Potrafi formułować i rozwiązywać problemy matematyczne przy użyciu narzędzi modelowania, analizować i optymalizować systemy dynamiczne, a także wykorzystać równania różnicowe, metody badań operacyjnych do podejmowania decyzji i przewidywania zachowań systemów w kontekście zastosowań praktycznych.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U12	Potrafi wykorzystywać wiedzę z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania prostych zagadnień, a także stosować algorytmy, struktury danych w analizie i programowaniu oraz wstępnie oceniać ich złożoność.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U13	Potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego oraz urządzenia peryferyjne.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
K_U14	Potrafi obsługiwać wybrane systemy operacyjne, analizować ich działanie, korzystać z narzędzi i poleceń systemowych oraz wykonywać kopie bezpieczeństwa danych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U15	Potrafi zastosować metody tworzenia obrazów, grafiki komputerowej i wizualizacji oraz projektować i implementować interaktywne strony internetowe z elementami grafiki komputerowej i wizualizacji, dostosowując ich działanie do wymagań różnych branż, użytkownika i specyfiki projektu, z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi i technologii programistycznych.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
K_U16	Potrafi tworzyć podstawowe programy w języku niskiego poziomu oraz projektować i implementować aplikacje w różnych paradygmatach programowania (w tym programowania obiektowego) z wykorzystaniem wybranych języków programowania wysokiego poziomu.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
K_U17	Potrafi ocenić przydatność sztucznej inteligencji, sieci neuronowych, algorytmów uczenia maszynowego w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów, takich jak analiza danych, automatyzacja procesów czy rozpoznawanie wzorców.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
K_U18	Potrafi zaprojektować i zrealizować bazę danych oraz efektywnie pozyskiwać z niej informacje, dane z użyciem języka zapytań, eksplorować duże zbiory danych oraz przeprowadzać analizy i wizualizacje z użyciem narzędzi komputerowych, wspierając podejmowanie decyzji opartych na danych.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW

K_U19	Potrafi zaimplementować algorytmy kryptograficzne oraz metody kryptoanalizy, wykorzystując języki programowania lub biblioteki kryptograficzne.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
K_U20	Potrafi zaprojektować, skonfigurować i obsługiwać sieć komputerową oraz potrafi identyfikować zagrożenia związane z bezpieczeństwem systemów komputerowych i przechowywania danych, stosować odpowiednie narzędzia i metody ochrony informacji, a także implementować procedury minimalizujące ryzyko naruszenia bezpieczeństwa	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
K_U21	Student potrafi przeprowadzać analizę obrazu z uwzględnieniem poszukiwania cech biometrycznych, ich kodowania oraz wykorzystywać istniejące metody, a także opracowywać i implementować własne rozwiązania do ekstrakcji cech biometrycznych, projektowania prostych systemów biometrycznych i testowania ich skuteczności w procesach weryfikacji i identyfikacji tożsamości.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U22	Potrafi wykorzystać metody i techniki stosowane w działalności naukowej prowadzonej na Uczelni do planowania, realizacji i oceny badań oraz innych przedsięwzięć naukowych. Potrafi przeprowadzić analizę danych naukowych z wykorzystaniem różnorodnych narzędzi, w szczególności statystycznych, oraz formułować wnioski w odniesieniu do założeń badawczych i hipotez.	P6U_U	P6S_UW	
w zakresie kompetencji społecznych****				
K_K01	Jest gotów do uczenia się przez całe życie (<i>Life Long Learning</i>) poprzez uczestnictwo m.in. w kursach, szkoleniach i konferencjach, rozwijania wiedzy oraz kompetencji zawodowych, społecznych i osobistych,	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_UK	

	z uwzględnieniem dbałości o kondycję fizyczną i mentalną, a także etycznego wykorzystania swoich umiejętności w rozwiązywaniu problemów społecznych i technologicznych w zmiennym środowisku społeczno-gospodarczym.		P6S_UU P6S_UO	
K_K02	Jest gotów do współpracy, również w interdyscyplinarnych zespołach, z poszanowaniem zasad etycznych i różnorodności kulturowej, pełnienia różnych ról zawodowych oraz efektywnej komunikacji interpersonalnej i współdziałania w rozwiązywaniu złożonych problemów, m.in. takich jak projektowanie systemów informatycznych, modelowanie matematyczne czy optymalizacja procesów inżynierskich.	P6U_K	P6S_KK P6S_KR P6S_UK P6S_UO P6S_UU	
K_K03	Jest świadomy znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, a także przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest świadomy wagi etycznego i odpowiedzialnego podejścia do pracy z danymi i technologiami, w tym zachowania poufności i przestrzegania zasad ochrony danych. Jest gotów do stosowania międzynarodowych standardów ochrony danych w praktyce zawodowej.	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_KR	
K_K04	Jest gotów adaptować się do dynamicznie zmieniających się warunków społeczno-gospodarczych, jest gotów wdrażać innowacje technologiczne z uwzględnieniem interesu publicznego i ochrony środowiska, jest świadomy społecznych, ekonomicznych i ekologicznych skutków działalności inżynierskiej oraz długoterminowych konsekwencji swoich decyzji.	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_KR P6S_UK	

K_K05	Jest gotów do samodzielnego wyszukiwania i analizy informacji w literaturze naukowej i branżowej w języku ojczystym i obcym oraz w różnych źródłach wiedzy w celu efektywnego rozwiązywania problemów zawodowych.	P6U_K	P6S_KK P6S_UU P6S_UK P6S_UO	
K_K06	Jest gotów do korzystania z wiedzy interdyscyplinarnej w celu podejmowania odpowiedzialnych decyzji zawodowych.	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_UU P6S_UO	

*Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 lub 7, zawartej w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

**Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

***Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

****Należy wpisać maksymalnie 10 kierunkowych efektów uczenia się.

6. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.

HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW										
kierunek: Matematyka stosowana i technologie informatyczne										
Studia stacjonarne I stopnia										
Obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026										
NrP	status	nazwa przedmiotu	liczba godzin						egzamin	ECTS
			W	CW	L	S	P	SUMA		
Rok 1 – semestr 1										
01_I0-M5-ALGEO	P	Algebra liniowa i geometria	30	30				60		5
01_I0-M5-PAM	P	Podstawy analizy matematycznej	30	30				60	x	5
01_I0-M4-LM	P	Logika matematyczna	30	30				60		4
01_I5-M0-ASD	K	Algorytmy i struktury danych	30		30			60	x	5
01_I6-M0-PP	K	Podstawy programowania	30		45			75		6
01_I3-M0-TI1	K	Technologia informacyjna I	15		30			45		3
01_HS-I1-M0-4KMSU	HS	Kompetencje 4K i metodyka skutecznego uczenia się				15		15		1
01_HS-I1-M0-OWI	HS	Ochrona własności intelektualnej	15					15		1
01_HS-I0-M0-BHWK	HS	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4					4		0
łącznie w semestrze 1			184	90	105	15	0	394		30

Rok 1 – semestr 2										
02_I0-M6-AM1	P	Analiza matematyczna I	30	30				60	x	6
02_I3-M2-AN	P	Algorytmy numeryczne	30		30			60		5
02_BAZ-I3-M0-EF	P	Elementy fizyki	30	15				45		3
02_I5-M0-ASK	K	Architektura systemów komputerowych	30		30			60		5
02_I4-M0-TI2	K	Technologia informacyjna II	15		30			45	x	4
02_I0-M4-OS	P	Obliczenia symboliczne	15		45			60		4
02_HS-I1-M0-BHP	HS	Bezpieczeństwo i higiena pracy	15					15		1
02_BAZ-I2-M0-JO	PW	Język obcy (j. angielski/j. niemiecki)		30				30		2
02_BAZ-I0-M0-WF	P	Wychowanie fizyczne I		30				30		0
łącznie w semestrze 2			165	105	135	0	0	405		30
Rok 2 – semestr 3										
03_I0-M5-RPES	P	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	30	30				60	x	5
03_I2-M3-MD	P	Matematyka dyskretna	30	30				60		5
03_I0-M7-AM2	K	Analiza matematyczna II	30	30	30			90	x	7
03_I0-M4-ALG	K	Algebra	30	30				60		4
03_I3-M0-PSK	K	Podstawy sieci komputerowych	15		15			30		3
03_I4-M0-WSO	K	Wprowadzenie do systemów operacyjnych	30		15			45		4
03_BAZ-I2-M0-JO	PW	Język obcy (j. angielski/j. niemiecki)		30				30		2
03_BAZ-I0-M0-WF	P	Wychowanie fizyczne II		30				30		0
łącznie w semestrze 3			165	180	60	0	0	405		30

Rok 2 – semestr 4										
04_I4-M0-GKW	K	Grafika komputerowa i wizualizacja	30		30			60		4
04_I5-M0-MATD	K	Modele i algorytmy teorii decyzji	30	30				60	x	5
04_I0-M4-MO	K	Metody operatorowe	30	30				60		4
04_I5-M0-PO	K	Programowanie obiektowe	30		30			60	x	5
04_I0-M4-RR	K	Równania różniczkowe	30	30				60		4
04_I0-M2-TM	K	Teoria mnogości	15	15				30		2
04_I4-M0-PSI	K	Programowanie stron internetowych	15		30			45		4
04_BAZ-I2-M0-JO	PW	Język obcy (j. angielski/j. niemiecki)		30				30		2
łącznie w semestrze 4			180	135	90	0	0	405		30
Rok 3 – semestr 5										
05_I5-M0-AEOG	K	Algorytmy ewolucyjne i optymalizacja globalna	30		30			60		5
05_I2-M3-WZAN	K	Wybrane zagadnienia analizy numerycznej	15		45			60		5
05_BAZ-I2-M0-JO	PW	Język obcy (j. angielski/j. niemiecki)		30				30	x	2
Przedmiot wybieralny I: 05_PW1										
05_PW1 I4-M0-MMAD-BD	W	Bazy danych	30		30			60		4
05_PW1 I3-M1-MFBD-AFTRK	W	Analiza fundamentalna oraz techniczna na rynku kapitałowym								
Przedmiot wybieralny II: 05_PW2										

05_PW2 I0-M7-MMAD-MP	W	Metody probabilistyczne (45W, 45CW)	45	45	0			90	x	7
05_PW2 I2-M5-MFBD-WS	W	Wnioskowanie statystyczne (45W, 45L)		0	45					
Przedmiot wybieralny III: 05_PW3										
05_PW3 I4-M0-MMAD-UM	W	Uczenie maszynowe (15W, 30L)	15	0	30			45		4
05_PW3 I0-M4-MFBD-WMF	W	Wstęp do matematyki finansowej (15W, 30CW)		30	0					
Przedmiot wybieralny IV: 05_PW4										
05_PW4 I2-M1-MMAD-KADS	W	Komputerowa analiza danych statystycznych (30L)	0	0	30			30		3
05_PW4 I1-M2-MFBD-TL	W	Teoria liczb (15W,15CW)	15	15	0					
łącznie w semestrze 5			135	75	165	0	0	375		30
			150	75	150					
Rok 3 – semestr 6										
06_I6-M0-SI	K	Sztuczna inteligencja	30		30			60	x	6
06_I5-M1-PZ	K	Praktyka zawodowa					150	150		6
Przedmiot wybieralny V: 06_PW5										

06_PW5 I3-M3-MMAD-BO	W	Badania operacyjne	30		30			60	x	6
06_PW5 I5-M1-MFBD-KOD	W	Kryptologia i ochrona danych								
Przedmiot wybieralny VI: 06_PW6										
06_PW6 I3-M2-MMAD-MRAD	W	Modele regresji w analizie danych	30		30			60		5
06_PW6 I5-M0-MFBD-KSRF	W	Komputerowe systemy na rynkach finansowych								
Przedmiot wybieralny VII: 06_PW7										
06_PW7 I2-M2-MMAD-MM1	W	Modelowanie matematyczne I	15		30			45		4
06_PW7 I2-M2-MFBD-MSMZE	W	Metody statystyczne w modelowaniu zjawisk ekonomicznych								
Przedmiot wybieralny VIII: 06_PW8										
06_PW8 I1-M2-MMAD-MMSD	W	Modelowanie matematyczne systemów dynamicznych	15	15				30		3
06_PW8 I2-M1-MFBD-PU	W	Podstawy ubezpieczeń								
łącznie w semestrze 6			120	15	120	0	150	405		30
Rok 4 – semestr 7										
07_I1-M2-SD	K	Seminarium dyplomowe				30		30		3
07_HS-I2-M0-EMBN	HS	Etyka i metodologia badań naukowych			15	15		30		2

Przedmiot wybieralny IX: 07_PW9										
07_PW9 I6-M0-MMAD-EDHD	W	Eksploracja danych i hurtownie danych	30		30			60		6
07_PW9 I6-M0-MFBD-BSOSK	W	Bezpieczeństwo systemów operacyjnych i sieci komputerowych								
Przedmiot wybieralny X: 07_PW10										
07_PW10 I6-M0-MMAD-SNAD	W	Sieci neuronowe w analizie danych	30		30			60		6
07_PW10 I6-M0-MFBD-TB	W	Techniki biometryczne								
Przedmiot wybieralny XI: 07_PW11										
07_PW11 I3-M2-MMAD-MM2	W	Modelowanie matematyczne II (15W, 45L)	15	0	45			60		5
07_PW11 I0-M5-MFBD-MMA	W	Metody matematyki aktuarialnej (30W, 30CW)	30	30	0					
Projekt zespołowy wybieralny: 07_PZW										
07_PZW I5-M3-MMAD-PZ	W	Projekt zespołowy MMAD			90			90		8
07_PZW I5-M3-MFBD-PZ	W	Projekt zespołowy MFBD								
łącznie w semestrze 7			75	0	210	45	0	330		30
			90	30	165					

SUMA	1024	600	885	60	150	2719		210
	1054	630	825					

Oznaczenia
NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu
Status przedmiotu: P – przedmiot podstawowy K – przedmiot kierunkowy HS – przedmiot z bloku humanistyczno-społecznego W – przedmiot wybieralny
Liczba godzin w podziale na rodzaje zajęć: W – wykład CW – ćwiczenia L – laboratorium S – seminarium P – praktyka studencka

7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU* NrP*	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15	K_W16	K_W17	K_W18	K_W19	K_W20	K_W21	K_W22
01_I0-M5-ALGEO	X																					X
01_I0-M5-PAM	X																					X
01_I0-M4-LM	X	X																				
01_I4-M0-ASD					X							X										X
01_I6-M0-PP												X				X						
01_I3-M0-TI1						X																
01_HS-I1-M0-4KMSU								X														
01_HS-I1-M0-OWI							X															
01_HS-I0-M0-BHWK							X															
02_I0-M6-AM1	X																					X
02_I3-M2-AN					X																	X
02_BAZ-I3-M0-EF	X			X																		
02_I5-M0-ASK												X	X									X
02_I4-M0-TI2						X																
02_I0-M4-OS					X	X																

	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15	K_W16	K_W17	K_W18	K_W19	K_W20	K_W21	K_W22
02_HS-I1-M0-BHP							X															
02_BAZ-I2-M0-JO								X														
02_BAZ-I0-M0-WF																						
03_I0-M5-RPES			X																			X
03_I2-M3-MD	X	X																				
03_I0-M7-AM2	X																					X
03_I0-M4-ALG	X	X																				
03_I3-M0-PSK													X	X						X		X
03_I4-M0-WSO						X							X	X						X		
03_BAZ-I2-M0-JO								X														
03_BAZ-I0-M0-WF																						
04_I4-M0-GKW															X							
04_I5-M0-MATD									X			X										X
04_I0-M4-MO	X																					X
04_I5-M0-PO																X		X				X
04_I0-M4-RR	X																					X
04_I0-M2-TM	X	X																				

	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15	K_W16	K_W17	K_W18	K_W19	K_W20	K_W21	K_W22
04_I4-M0-PSI															X							
04_BAZ-I2-M0-JO								X														
05_I5-M0-AEOG			X		X				X		X											X
05_I2-M3-WZAN					X																	X
05_BAZ-I2-M0-JO								X														
05_PW1 I4-M0-MMAD-BD						X												X				X
05_PW1 I3-M1-MFBD-AFTRK										X												
05_PW2 I0-M7-MMAD-MP			X																			
05_PW2 I2-M5-MFBD-WS			X																			
05_PW3 I4-M0-MMAD-UM											X						X					X
05_PW3 I0-M4-MFBD-WMF										X												
05_PW4 I2-M1-MMAD-KADS																						
05_PW4 I1-M2-MFBD-TL																			X			
06_I6-M0-SI																	X					X
06_I5-M1-PZ																						
06_PW5 I3-M3-MMAD-BO									X		X											X
06_PW5 I5-M1-MFBD-KOD		X																	X	X		X

	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15	K_W16	K_W17	K_W18	K_W19	K_W20	K_W21	K_W22
06_PW6 I3-M2-MMAD-MRAD			X																			
06_PW6 I5-M0-MFBD-KSRF										X												X
06_PW7 I2-M2-MMAD-MM1											X											
06_PW7 I2-M2-MFBD-MSMZE			X																			
06_PW8 I1-M2-MMAD-MMSD				X							X											
06_PW8 I2-M1-MFBD-PU							X			X												
07_I1-M2-SD						X	X	X														
07_HS-I2-M0-EMBN							X	X														
07_PW9 I6-M0-MMAD-EDHD																	X	X				X
07_PW9 I6-M0-MFBD-BSOSK						X														X		X
07_PW10 I6-M0-MMAD-SNAD																	X					X
07_PW10 I6-M0-MFBD-TB																					X	X
07_PW11 I3-M2-MMAD-MM2											X											
07_PW11 I0-M5-MFBD-MMA			X							X												
07_PZW I5-M3-MMAD-PZ			X								X											
07_PZW I5-M3-MFBD-PZ			X		X					X												

SEU* NrP*	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_U15	K_U16	K_U17	K_U18	K_U19	K_U20	K_U21	K_U22
01_I0-M5-ALGEO	X																					
01_I0-M5-PAM	X																					
01_I0-M4-LM		X																				
01_I4-M0-ASD		X			X							X										
01_I6-M0-PP												X				X						
01_I3-M0-TI1						X																
01_HS-I1-M0-4KMSU								X														
01_HS-I1-M0-OWI							X															
01_HS-I0-M0-BHWK							X															
02_I0-M6-AM1	X																					
02_I3-M2-AN					X																	
02_BAZ-I3-M0-EF	X			X																		
02_I5-M0-ASK												X	X									
02_I4-M0-TI2						X																
02_I0-M4-OS	X				X																	
02_HS-I1-M0-BHP							X															
02_BAZ-I2-M0-JO								X														
02_BAZ-I0-M0-WF																						
03_I0-M5-RPES			X																			X
03_I2-M3-MD	X	X																				
03_I0-M7-AM2	X																					X

	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_U15	K_U16	K_U17	K_U18	K_U19	K_U20	K_U21	K_U22
03_I0-M4-ALG	X	X																				
03_I3-M0-PSK													X	X						X		
03_I4-M0-WSO														X						X		
03_BAZ-I2-M0-JO								X														
03_BAZ-I0-M0-WF																						
04_I4-M0-GKW															X							
04_I5-M0-MATD									X			X										
04_I0-M4-MO	X																					X
04_I5-M0-PO																X		X				
04_I0-M4-RR	X																					X
04_I0-M2-TM	X	X																				
04_I4-M0-PSI															X							
04_BAZ-I2-M0-JO								X														
05_I5-M0-AEOG			X		X				X		X											
05_I2-M3-WZAN					X																	
05_BAZ-I2-M0-JO								X														
05_PW1 I4-M0-MMAD-BD						X												X				
05_PW1 I3-M1-MFBD-AFTRK										X												
05_PW2 I0-M7-MMAD-MP			X																			
05_PW2 I2-M5-MFBD-WS			X																			
05_PW3 I4-M0-MMAD-UM									X		X						X					
05_PW3 I0-M4-MFBD-WMF										X												

	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_U15	K_U16	K_U17	K_U18	K_U19	K_U20	K_U21	K_U22
05_PW4 I2-M1-MMAD-KADS			X																			
05_PW4 I1-M2-MFBD-TL		X																	X			
06_I6-M0-SI																	X					X
06_I5-M1-PZ																						
06_PW5 I3-M3-MMAD-BO									X		X											
06_PW5 I5-M1-MFBD-KOD																			X			
06_PW6 I3-M2-MMAD-MRAD			X																			
06_PW6 I5-M0-MFBD-KSRF										X												
06_PW7 I2-M2-MMAD-MM1											X											
06_PW7 I2-M2-MFBD-MSMZE			X																			
06_PW8 I1-M2-MMAD-MMSD				X							X											
06_PW8 I2-M1-MFBD-PU							X			X												
07_I1-M2-SD					X	X	X	X			X											
07_HS-I2-M0-EMBN						X	X															
07_PW9 I6-M0-MMAD-EDHD																	X	X				
07_PW9 I6-M0-MFBD-BSOSK																			X	X		
07_PW10 I6-M0-MMAD-SNAD																	X					X
07_PW10 I6-M0-MFBD-TB																					X	
07_PW11 I3-M2-MMAD-MM2											X											
07_PW11 I0-M5-MFBD-MMA			X							X												
07_PZW I5-M3-MMAD-PZ			X			X					X											X
07_PZW I5-M3-MFBD-PZ			X		X				X													X

SEU* NrP*	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06
01_I0-M5-ALGEO	X					
01_I0-M5-PAM	X				X	
01_I0-M4-LM						
01_I4-M0-ASD						
01_I6-M0-PP	X					
01_I3-M0-TI1	X	X	X			
01_HS-I1-M0-4KMSU	X	X	X	X	X	X
01_HS-I1-M0-OWI			X			
01_HS-I0-M0-BHWK						
02_I0-M6-AM1	X				X	
02_I3-M2-AN						
02_BAZ-I3-M0-EF	X				X	
02_I5-M0-ASK						
02_I4-M0-TI2	X	X	X			
02_I0-M4-OS	X					
02_HS-I1-M0-BHP						
02_BAZ-I2-M0-JO	X				X	
02_BAZ-I0-M0-WF	X	X				
03_I0-M5-RPES	X				X	
03_I2-M3-MD					X	
03_I0-M7-AM2	X				X	
03_I0-M4-ALG						

	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06
03_I3-M0-PSK					X	
03_I4-M0-WSO	X					
03_BAZ-I2-M0-JO	X				X	
03_BAZ-I0-M0-WF	X	X				
04_I4-M0-GKW						
04_I5-M0-MATD	X	X	X			
04_I0-M4-MO	X	X				
04_I5-M0-PO	X			X		
04_I0-M4-RR	X				X	
04_I0-M2-TM						
04_I4-M0-PSI	X	X				
04_BAZ-I2-M0-JO	X				X	
05_I5-M0-AEOG		X			X	
05_I2-M3-WZAN	X					
05_BAZ-I2-M0-JO	X				X	
05_PW1 I4-M0-MMAD-BD		X			X	
05_PW1 I3-M1-MFBD-AFTRK	X	X	X			
05_PW2 I0-M7-MMAD-MP						
05_PW2 I2-M5-MFBD-WS						
05_PW3 I4-M0-MMAD-UM	X				X	
05_PW3 I0-M4-MFBD-WMF	X		X		X	X
05_PW4 I2-M1-MMAD-KADS						

	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06
05_PW4 I1-M2-MFBD-TL	X	X	X			
06_I6-M0-SI	X					
06_I5-M1-PZ		X	X	X		
06_PW5 I3-M3-MMAD-BO	X	X			X	
06_PW5 I5-M1-MFBD-KOD						
06_PW6 I3-M2-MMAD-MRAD						
06_PW6 I5-M0-MFBD-KSRF	X	X	X			
06_PW7 I2-M2-MMAD-MM1						
06_PW7 I2-M2-MFBD-MSMZE						
06_PW8 I1-M2-MMAD-MMSD	X	X	X			
06_PW8 I2-M1-MFBD-PU	X	X	X	X	X	X
07_I1-M2-SD	X	X	X	X	X	X
07_HS-I2-M0-EMBN	X		X			
07_PW9 I6-M0-MMAD-EDHD	X	X				
07_PW9 I6-M0-MFBD-BSOSK			X			
07_PW10 I6-M0-MMAD-SNAD	X				X	
07_PW10 I6-M0-MFBD-TB		X				
07_PW11 I3-M2-MMAD-MM2	X					
07_PW11 I0-M5-MFBD-MMA	X	X	X	X	X	X
07_PZW I5-M3-MMAD-PZ		X		X	X	
07_PZW I5-M3-MFBD-PZ		X		X	X	

*SEU – symbol efektu uczenia się

**NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu (format dowolny)

8. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się w Politechnice Częstochowskiej (nie dotyczy praktyk)

L.p.	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1.	Egzamin pisemny	Egzamin pisemny może przyjąć formę odpowiedzi na pytania lub testy typu jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
2.	Egzamin ustny	Egzamin ustny ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
3.	Kolokwium	Kolokwium może przyjąć formę kartkówki, pisemnej formy odpowiedzi na pytania lub rozwiązania problemu (zadania).
4.	Test	Test może przyjąć formę: jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
5.	Odpowiedź ustna	Odpowiedź ustna ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
6.	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego polega na zrealizowaniu założeń ćwiczenia laboratoryjnego oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
7.	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg wykonywanego ćwiczenia oraz wnioski.
8.	Wykonanie projektu	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
9.	Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu	Przygotowanie prezentacji multimedialnej może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Przygotowanie sprawozdania lub referatu może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg oraz wnioski.

10.	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach), podczas której ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiedź na pytania prowadzącego, zaangażowanie w dyskusję, umiejętność podsumowania dyskusji i wyciągnięcia wniosków. Dyskusja może przyjąć charakter panelu (dyskusji obserwowanej), wywiadu, dialogu, okrągłego stołu lub dyskusji typu seminaryjnego.
11.	Prace przejściowe	Prace przejściowe to pisemne opracowania, które mają na celu szczegółowe opisanie oraz analizę rozwiązywanego problemu lub omawianego zagadnienia. Prace przejściowe powinny zawierać stronę tytułową z tematem, spis treści, wstęp, zawierający krótkie omówienie tematyki, celu oraz zakresu pracy, merytoryczna treść pracy, zgodna z jej zakresem i tematem, wnioski wraz z oceną rozwiązywanego problemu, spis wykorzystanej literatury źródłowej, załączniki: tabele, rysunki, itp.
12.	Praca dyplomowa	Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta integralne z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem oraz potwierdzającym umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Forma jest szczegółowo opisana w rozdziale VI Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.
13.	Projekt inżynierski	Zrealizowanie i udokumentowanie działań o charakterze projektowym. Wykonanie zadania konstrukcyjnego, projektowego, informatycznego lub pomiarowego.
14.	Egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy – zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale VII i VIII Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.

9. Warunki ukończenia studiów.

Szczegółowe informacje dotyczące ukończenia studiów na Politechnice Częstochowskiej i uzyskania dyplomu zawarte są w Regulaminie studiów Politechniki Częstochowskiej.

Warunkiem ukończenia studiów na kierunku Matematyka stosowana i technologie informatyczne na Politechnice Częstochowskiej oraz uzyskania dyplomu jest spełnienie poniższych wymagań:

- 1) uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów;
- 2) złożenie pracy dyplomowej i uzyskanie pozytywnej oceny;
- 3) złożenie egzaminu dyplomowego z oceną pozytywną.

Spełnienie ww. wymagań jest niezbędne do ukończenia studiów i otrzymania tytułu inżyniera na kierunku Matematyka stosowana i technologie informatyczne.

10. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów oraz sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

394

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
01_I0-M5- ALGEO	Algebra liniowa i geometria	30	30	0	0	0	0	0	0	60	5	K_W01, K_W22, K_U01, K_K01
	Treści programowe	Działania, działania wewnętrzne w grupach i ciałach, w szczególności w ciele liczb zespolonych. Różne postacie liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna zbiorów liczb zespolonych. Macierze, działania na macierzach, wyznaczniki, macierz odwrotna, równania macierzowe. Zastosowanie macierzy do rozwiązywania układów równań liniowych. Przestrzeń liniowa. Baza przestrzeni liniowej. Przestrzeń wektorowa. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany. Zastosowania rachunku wektorowego. Równania płaszczyzny i prostej. Wzajemne położenie prostych, płaszczyzn i punktów.										
01_I0-M5- PAM	Podstawy analizy matematycznej	30E	30	0	0	0	0	0	0	60	5	K_W01, K_W22, K_U01, K_K01, K_K05

	Treści programowe	Własności funkcji, przegląd funkcji elementarnych. Ciągi rzeczywiste i ich zbieżność. Granica i ciągłość funkcji rzeczywistej jednej zmiennej. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna funkcji, podstawowe prawa różniczkowania, różniczka funkcji, pochodne wyższych rzędów, podstawowe twierdzenia i ich zastosowania. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: całka nieoznaczona, wprowadzenie do całki oznaczonej Riemanna.										
01_I0-M4-LM	Logika matematyczna	30	30	0	0	0	0	0	0	60	4	K_W01, K_W02, K_U02
	Treści programowe	Zdanie i zmienne zdaniowe. Operatory logiczne a bramki logiczne. Definiowalność spójników zdaniowych. Zupełny zbiór operatorów. Drzewo formuły. Wartościowanie formuły. Tautologia, zdanie sprzeczne i spełnialne. Twierdzenie o podstawianiu. Postacie normalne formuł logicznych. Problem spełnialności. Algorytm sprowadzenia formuły do CNF i DNF. Wynikanie semantyczne i syntaktyczne. Reguły inferencyjne i pojęcie dowodu formalnego. Podstawowe pojęcia teorii dowodu. Klasyczne systemy dedukcji naturalnej. Operacja konsekwencji. Typy wnioskowań. Rozumowanie dedukcyjne a indukcyjne, Najczęstsze błędy wnioskowań. Drzewo formuły. Notacja polska. Odwrotna notacja polska. Algebra zbiorów i jej własności. Zbiór potęgowy, podział zbioru. Formy zdaniowe. Elementy rachunku kwantyfikatorów. Dowodzenie praw rachunku kwantyfikatorów. Algebra relacji. Suma, iloczyn, konwers relacji i ich własności. Typy relacji binarnych i ich własności. Relacje równoważności, zbiory ilorazowe. Zasada abstrakcji.										
01_I5-M0-ASD	Algorytmy i struktury danych	30E	0	30	0	0	0	0	0	60	5	K_W05, K_W12, K_W22, K_U02, K_U05, K_U12

	Treści programowe	Wprowadzenie do algorytmiki – sposoby prezentacji algorytmów. Podstawowe i złożone struktury danych. Złożoność obliczeniowa i czasowa algorytmów. Analiza algorytmów typu dziel i zwyciężaj. Programowanie dynamiczne. Programowanie zachłanne. Algorytmy randomizowane. Mediany i statyki pozycyjne. Algorytmy grafowe. Algorytmy geometrii obliczeniowej. Programowanie liniowe.										
*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Podstawy programowania	30	0	45	0	0	0	0	0	75	6	K_W12, K_W16 K_U12, K_U16 K_K01
01_I6-M0-PP	Treści programowe	Cele i zadania informatyki na przestrzeni lat i we współczesnym świecie. Reprezentacja liczb w pamięci komputera. Kodowanie znaków alfanumerycznych. Algebra Boole'a. Szacowanie złożoności algorytmów, klasy złożoności. Struktury i organizacja danych. Wstęp do programowania w języku wysokiego poziomu. Typy danych i operatorów w języku wysokiego poziomu. Modyfikatory typu. Czytanie i zapisywanie deklaracji/definicji. Typ wyliczeniowy. Tablice jedno- i wielowymiarowe, wskaźniki, referencje. Elementy bibliotek związanych z <i>ctime</i> , <i>cstdlib</i> , <i>cmath</i> . Liczby pseudolosowe. Dynamiczny przydział pamięci. Rodzaje wskaźników i pamięci. Dyrektywy preprocesora, kompilacja warunkowa. Funkcje i przekazywanie argumentów do funkcji w języku wysokiego poziomu. Argumenty domniemane i nienazwane. Wskaźniki do funkcji. Funkcje przeciążone i <i>inline</i> . Zmienne automatyczne i statyczne. Biblioteka IO, manipulatory strumienia. Przekształcanie typu obiektów. Tablice znakowe, elementy biblioteki związanej z <i>cstring</i> . Argumenty z linii										

		uruchomienia programu. Typ <i>string</i> , funkcje składowe klasy string. Strumienie plikowe. Struktury i tablice struktur. Zastosowanie struktur do modelowania obiektów rzeczywistych.										
01_I3-M0-TI1	Technologia informacyjna I	15	0	30	0	0	0	0	0	45	3	K_W06, K_U06, K_K01 – K_K03
	Treści programowe	Standardowe oprogramowanie użytkowe do tworzenia, przetwarzania i prezentowania informacji (edytory tekstu i prezentacje multimedialne).										
01_HS-I1-M0-4KMSU	Kompetencje 4K i metodyka skutecznego uczenia się	0	0	0	0	0	15	0	0	15	1	K_W08, K_U08, K_K01 – K_K06
	Treści programowe	Kompetencje 4K (kreatywność, krytyczne myślenie, komunikacja, kooperacja) i ich znaczenie w życiu akademickim, zawodowym i osobistym. Metodyka skutecznego uczenia się.										
01_HS-I1-M0-OWI	Ochrona własności intelektualnej	15	0	0	0	0	0	0	0	15	1	K_W07, K_U07 K_K03
	Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aktami o prawie autorskim i prawach pokrewnych, prawie własności przemysłowej oraz odpowiedzialnością za bezprawne korzystanie z przedmiotów będących pod ochroną, a także umożliwienie nabycia umiejętności definiowania utworów jako przedmiotów ochrony oraz korzystania z nich w różnych obszarach twórczości i polach eksploatacji. Na zajęciach będą omawiane zagadnienia z zakresu: Własności intelektualnej i przemysłowej; Prawa autorskiego i praw pokrewnych, przedmiotu i podmiotu w/w prawa; w tym prac dyplomowych, referatów, baz danych, plagiatów; Podstaw prawnych i procedur ochrony własności przemysłowych; Regulacji patentowych, wzorów przemysłowych; towarowych, użytkowych, topografii układów scalonych i oznaczeń geograficznych; Transferze technologii; Domenach internetowych; Postępowaniach spornych. Wyłączeń w kontekście osób z niepełnosprawnościami.										

01_HS-I0-M0-BHWK	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	K_W07, K_U07
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Postępowanie w razie pożaru.										

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

405

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
02_I0- M6-AM1	Analiza matematyczna I	30E	30	0	0	0	0	0	0	60	6	K_W01, K_W22, K_U01, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Całka oznaczona Riemanna. Całki niewłaściwe. Zastosowania rachunku całkowego. Szeregi liczbowe. Ciągi i szeregi funkcyjne: zbieżność punktowa i jednostajna, szeregi potęgowe, szeregi Taylora. Wprowadzenie do przestrzeni metrycznych.										
02_I3- M2-AN	Algorytmy numeryczne	30	0	30	0	0	0	0	0	60	5	K_W05, K_U05, K_W22
	Treści programowe	Ocena jakości metod numerycznych, miary błędów. Operacje na macierzach. Wyznaczanie funkcji interpolacyjnych i aproksymacyjnych. Przybliżone metody rozwiązywania równań i układów równań. Różniczkowanie numeryczne. Całkowanie numeryczne. Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych.										
02_BAZ -I3-M0- EF	Elementy fizyki	30	15	0	0	0	0	0	0	45	3	K_W01, K_W04, K_U01, K_U04, K_K01, K_K05

	Treści programowe	Kinematyka punktu materialnego. Dynamika punktu materialnego. Ruch obrotowy bryły sztywnej. Pole grawitacyjne. Hydrostatyka i hydrodynamika. Elektrostatyka. Prąd elektryczny. Przewodniki i izolatory. Półprzewodniki. Pole magnetyczne. Ruch drgający. Ruch falowy. Fale elektromagnetyczne. Prawo odbicia i załamanie światła. Optyka geometryczna i falowa. Promieniowanie rentgenowskie. Elementy mechaniki kwantowej. Jądro atomowe.										
02_I5-M0-ASK	Architektura systemów komputerowych	30	0	30	0	0	0	0	0	60	5	K_W12, K_W13, K_W22, K_U12, K_U13
	Treści programowe	Wprowadzenie do architektury systemów komputerowych. Binarne reprezentacje danych, kodowanie liczb oraz arytmetyka systemów komputerowych. Architektura i elementy składowe typowego systemu komputerowego. Praca potokowa, jednostki ALU, FPU oraz VPU. Ogólna charakterystyka procesorów ogólnego przeznaczenia: architektura typu CISC i RISC. Budowa i zasada działania procesorów ogólnego przeznaczenia. Budowa, organizacja i zasada działania pamięci oraz podstawowe tryby adresowania. Magistrale szeregowo i równoległe systemów komputerowych. Ocena wydajności systemów komputerowych. Arytmetyka systemów komputerowych bazujących na architekturze typu SISD. Arytmetyka systemów komputerowych bazujących na architekturze typu SIMD. Przechowywanie i przepływ danych w systemach komputerowych.										
02_I4-M0-TI2	Technologia informacyjna II	15E	0	30	0	0	0	0	0	45	4	K_W06, K_U06 K_K01 – K_K03
	Treści programowe	Standardowe oprogramowanie użytkowe do tworzenia, przetwarzania i prezentowania informacji (arkusze kalkulacyjne i bazy danych).										

02_I0-M4-OS	Obliczenia symboliczne	15	0	45	0	0	0	0	0	60	4	K_W05, K_W06 K_U01, K_U05 K_K01
	Treści programowe	Podstawy obliczeń symbolicznych w środowisku Maple. Struktury danych. Wyrażenia algebraiczne. Funkcje predefiniowane i definiowane przez użytkownika. Sporządzanie wykresów funkcji. Elementy programowania w Maple. Równania i nierówności w zbiorze liczb rzeczywistych. Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych. Ciągi liczbowe. Granice i ciągłość funkcji jednej zmiennej. Wybrane zagadnienia z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.										
02_HS-I1-M0-BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy	15	0	0	0	0	0	0	0	15	1	K_W07, K_U07
	Treści programowe	System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy wg ISO 45000. System prawny ochrony pracy w Polsce. Prawo pracy - w aspekcie podejmowania pierwszej pomocy. Konwencje, normy i uregulowania międzynarodowe w zakresie bezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwa pracy. Europejskie prawo pracy i jego wpływ na ustawodawstwo polskie. Zasady stosowania znaków i sygnałów bezpieczeństwa. Praca przy komputerze: zagrożenia, zasady bezpiecznej pracy. Hałas w środowisku pracy. Elektryczność statyczna i energia elektryczna w miejscu pracy. Ergonomia – pojęcia podstawowe.										
02_BAZ-I2-M0-JO	Język obcy (j. angielski/j. niemiecki)	0	30	0	0	0	0	0	0	30	2	K_W08, K_U08, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										

02_BAZ -IO-M0- WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	0	0	0	0	30	0	K_K01, K_K02
	Treści programowe	Piłka siatkowa, Piłka koszykowa, Piłka nożna (sporty zespołowe): Podstawowe przepisy z zakresu wybranej dyscypliny sportu, podstawowe umiejętności techniczne z zakresu wybranej dyscypliny sportu, współpraca w: parze, grupie, zespole, zasady fair play. Trening funkcjonalny, Trening zdrowotny, Fitness/Pilates, Tenis stołowy, Tenis ziemny/Tenis plażowy, Pływanie, Siłownia (sporty indywidualne): Teoretyczne podstawy z zakresu wybranej dyscypliny, podstawowe umiejętności z zakresu techniki wykonywanych ćwiczeń, samokontrola w trakcie wykonywania zadań ruchowych, współpraca w: parach, grupach.										

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

405

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
03_I0- M5- RPES	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki	30E	30	0	0	0	0	0	0	60	5	K_W03, K_W22, K_U03, K_U22 K_K01, K_K05
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych. Wektory losowe. Niezależność zmiennych losowych. Kowariancja i współczynnik korelacji. Twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa. Elementy statystyki opisowej. Wprowadzenie do teorii estymacji. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych.										
03_I2- M3- MD	Matematyka dyskretna	30	30	0	0	0	0	0	0	60	5	K_W01, K_W02, K_U01, K_U02 K_K05
	Treści programowe	Zbiory i ich własności. Indukcja matematyczna. Rekurencja. Elementy kombinatoryki. Wprowadzenie do teorii liczb. Relacje i ich własności. Arytmetyka modularna. Wybrane elementy teorii grafów. Drzewa. Sieć zdarzeń. Droga krytyczna w grafie. Elementy teorii kodowania. Wybrane zagadnienia teorii automatów.										

03_I0-M7-AM2	Analiza matematyczna II	30E	30	30	0	0	0	0	0	90	7	K_W01, K_W22 K_U01, K_U22 K_K01, K_K05
	Treści programowe	k-wymiarowa przestrzeń Euklidesowa. Ciągi - granice ciągów i granice funkcji wielu zmiennych. Ciągłość funkcji wielu zmiennych, własności funkcji ciągłych. Pochodne kierunkowe i cząstkowe. Twierdzenie o szacowaniu przyrostu funkcji. Różniczkowalność i pierwsza różniczka funkcji wielu zmiennych. Gradient funkcji. Reguły różniczkowania i twierdzenie o wartości średniej. Rachunek różniczkowy drugiego rzędu: symetria drugiej różniczki, wzór Taylora drugiego rzędu. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Warunek konieczny i dostateczny. Ekstrema warunkowe funkcji wielu zmiennych. Twierdzenie Lagrange'a. Podwójna i potrójna całka Riemanna. Konstrukcja, przykłady. Całki iterowane. Całkowanie przez podstawienie. Zastosowanie całek wielokrotnych.										
03_I0-M4-ALG	Algebra	30	30	0	0	0	0	0	0	60	4	K_W01, K_W02 K_U01, K_U02
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej. Podstawowe struktury algebraiczne. Grupy i ich homomorfizmy. Metoda RSA szyfrowania. Pierścienie i ciała. Pierścień wielomianów. Ciała skończone i ich zastosowanie w kodowaniu.										
03_I3-M0-PSK	Podstawy sieci komputerowych	15	0	15	0	0	0	0	0	30	3	K_W13, K_W14, K_W20, K_W22, K_U13, K_U14, K_U20, K_K05

	Treści programowe	W trakcie kursu student zapozna się z podstawami działania sieci komputerowych. Cykl wykładów rozpoczyna się od zagadnień fundamentalnych, czyli topologii sieci komputerowych oraz modelu OSI/ISO. W trakcie kolejnych spotkań omawiane jest funkcjonowanie sieci komputerowych począwszy od medium transmisyjnego, poprzez najniższe warstwy modelu referencyjnego związane ze standardami sieci, stos TCP/IP aż po protokoły warstwy aplikacji i usługi sieciowe. W ramach prezentacji poszczególnych warstw modelu OSI/ISO analizowane są wybrane protokoły komunikacyjne oraz urządzenia sieciowe. Ważnymi elementami kursu są też zagadnienia routingu, korzystanie z usług operatorów telekomunikacyjnych w realizacji łączności z siecią Internet, łącz wirtualnych i pracy zdalnej. Zasygnalizowana jest też tematyka budowy sieci SAN i wirtualizacji.										
03_I4-M0-WSO	Wprowadzenie do systemów operacyjnych	30	0	15	0	0	0	0	0	45	4	K_W06, K_W13, K_W14, K_W20, K_U14, K_U20, K_K01
	Treści programowe	Przedmiot obejmuje następujące zagadnienia teoretyczne: wprowadzenie do systemów cyfrowych; rodzaje systemów operacyjnych; zadania i właściwości systemu operacyjnego; procesy współbieżne; jądro systemu; zarządzanie pamięcią operacyjną; pamięć wirtualna; obsługa wejścia i wyjścia; system plików; przydział zasobów i planowanie; ochrona zasobów; bezpieczeństwo systemu; niezawodność systemu. Oraz zapoznaje z takimi praktycznymi tematami: system Windows; wiersz poleceń systemu Windows; strumienie, potoki oraz pliki wsadowe; podstawy administracji systemem Windows; skrypty Powershell dla systemu Windows; polecenia systemu Linux; mechanizmy wejścia/wyjścia systemu Linux; edytor vi; skrypty systemie Linux; obsługa sieci w systemie Linux.										

03_BAZ -I2-M0- JO	Język obcy (j. angielski/j. niemiecki)	0	30	0	0	0	0	0	0	30	2	K_W08, K_U08, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										
03_BAZ -I0-M0- WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	0	0	0	0	30	0	K_K01, K_K02
	Treści programowe	Piłka siatkowa, Piłka koszykowa, Piłka nożna (sporty zespołowe): Podstawowe przepisy z zakresu wybranej dyscypliny sportu, podstawowe umiejętności techniczne z zakresu wybranej dyscypliny sportu, współpraca w: parze, grupie, zespole, zasady fair play. Trening funkcjonalny, Trening zdrowotny, Fitness/Pilates, Tenis stołowy, Tenis ziemny/Tenis plażowy, Pływanie, Siłownia (sporty indywidualne): Teoretyczne podstawy z zakresu wybranej dyscypliny, podstawowe umiejętności z zakresu techniki wykonywanych ćwiczeń, samokontrola w trakcie wykonywania zadań ruchowych, współpraca w: parach, grupach										

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

405

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
04_I4- M0- GKW	Grafika komputerowa i wizualizacja	30	0	30	0	0	0	0	0	60	4	K_W15, K_U15
	Treści programowe	Wizualizacja danych. Grafika rastrowa i wektorowa. Barwy i ich modele. Współrzędne jednorodne. Modelowanie brył, krzywych i powierzchni. Wyznaczanie powierzchni widocznych krawędzi i ścian. Oświetlenie i cieniowanie. Rzutowanie w przestrzeni 3D. Tekstury i sposoby ich nakładania. Dążenie do realizmu w grafice komputerowej.										
04_I5- M0- MATD	Modele i algorytmy teorii decyzji	30E	30	0	0	0	0	0	0	60	5	K_W09, K_W12, K_W22, K_U09, K_U12 K_K01 – K_K03
	Treści programowe	Podstawy normatywnej teorii decyzji oraz teorii gier, najważniejsze pojęcia i modele problemów decyzyjnych oraz związane z nimi twierdzenia wraz z ich dowodami, praktyczne zastosowania omawianych idei.										

04_I0-M4-MO	Metody operatorowe	30	30	0	0	0	0	0	0	60	4	K_W01, K_W22 K_U01, K_U22 K_K01, K_K02
	Treści programowe	Funkcje zespolone i ich własności. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji zespolonych. Transformaty Laplace'a i Fouriera oraz ich zastosowania.										
04_I5-M0-PO	Programowanie obiektowe	30E	0	30	0	0	0	0	0	60	5	K_W16, K_W18, K_W22, K_U16, K_U18, K_K01, K_K04
	Treści programowe	Wprowadzenie do programowania obiektowego. Klasa i obiekt. Składowe klasy. Hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja i finalizacja. Interfejsy, struktury, rekordy. Tablice i mechanizmy indeksujące. Różne aspekty przeciążania. Ciągi znaków i wyrażenia regularne. Operacje wejścia-wyjścia, strumienie, serializacja. Wyjątki. Kolekcje dynamiczne. Refleksja i atrybuty. Mapowanie obiektowo-relacyjne. Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia aplikacji mających dostęp do danych. Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia graficznych interfejsów użytkownika.										
04_I0-M4-RR	Równania różniczkowe	30	30	0	0	0	0	0	0	60	4	K_W01, K_W22 K_U01, K_U22 K_K01, K_K05
	Treści programowe	Zakres tematyczny przedmiotu obejmuje równania różniczkowe zwyczajne oraz zagadnienia wstępne z równań różniczkowych cząstkowych, w szczególności klasyfikację i postać kanoniczną równań różniczkowych cząstkowych liniowych II rzędu. Dla równań różniczkowych zwyczajnych omówione zostaną zagadnienia dotyczące równań liniowych pierwszego, drugiego i wyższych rzędów oraz wybrane typy równań nieliniowych rzędu pierwszego										

		i drugiego. Przedstawione zostaną metody rozwiązywania układów równań różniczkowych pierwszego rzędu oraz stabilność rozwiązań. Zaprezentowane zostaną zastosowania równań różniczkowych w modelowaniu zjawisk fizycznych i technicznych.										
04_I0-M2-TM	Teoria mnogości	15	15	0	0	0	0	0	0	30	2	K_W01, K_W02 K_U01, K_U02
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia teorii mnogości. Zbiory i działania na nich (także działania uogólnione), iloczyn kartezjański, funkcja jako podzbiór iloczynu kartezjańskiego, złożenie funkcji, funkcje odwracalne, funkcje bijektywne. Obraz i przeciwobraz zbioru przez funkcję. Pojęcie mocy zbioru, zbiory przeliczalne i nieprzeliczone, uwagi o aksjomatyce Zermelo-Fraenkel'a i o pewniku wyboru. Wstępne pojęcia dotyczące zbiorów rozmytych.										
04_I4-M0-PSI	Programowanie stron internetowych	15	0	30	0	0	0	0	0	45	4	K_W15, K_U15, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Tworzenie stron internetowych w języku HTML 5. Ustalanie wyglądu strony internetowej za pomocą języka CSS. Wybrane biblioteki do tworzenia stron internetowych w HTML i CSS. Podstawy programowania w JavaScript. Javascript w przeglądarce. Wybrane biblioteki do tworzenia aplikacji w języku JavaScript. Inne technologie i języki przydatne podczas tworzenia stron i aplikacji internetowych w przeglądarce.										
04_BAZ-I2-M0-JO	Język obcy (j. angielski/j. niemiecki)	0	30	0	0	0	0	0	0	30	2	K_W08, K_U08, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisanie); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

375

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
05_I5- M0- AEOG	Algorytmy ewolucyjne i optymalizacja globalna	30	0	30	0	0	0	0	0	60	5	K_W03, K_W05, K_W09, K_W11, K_W22, K_U03, K_U05, K_U09, K_U11, K_K02, K_K05
	Treści programowe	Klasyczne metody Monte Carlo; Generowanie liczb pseudolosowych i weryfikacja poprawności; Algorytmy ewolucyjne i specyfikacja ich wariantów; Przegląd algorytmów optymalizacji globalnej z wybranymi zastosowaniami.										
05_I2- M3- WZAN	Wybrane zagadnienia analizy numerycznej	15	0	45	0	0	0	0	0	60	5	K_W05, K_W22 K_U05, K_K01
	Treści programowe	Arytmetyka zmiennopozycyjna. Źródła błędów obliczeń numerycznych. Akumulacja błędów. Aproksymacja i interpolacja funkcji – wybrane zagadnienia. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne – wybrane metody. Wybrane metody przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Analiza błędów oraz rząd zbieżności schematów numerycznych.										

05_BAZ -I2-M0- JO	Język obcy (j. angielski/j. niemiecki)	0	30E	0	0	0	0	0	0	30	2	K_W08, K_U08, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisania); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym. Przygotowanie do egzaminu.										
05_PW1 I4-M0- MMAD- BD	Bazy danych	30	0	30	0	0	0	0	0	60	4	K_W06, K_W18, K_W22, K_U06, K_U18, K_K02, K_K05
	Treści programowe	Nabycie wiedzy o modelach, etapach projektowania baz danych, utrzymywaniu spójności danych, zapewnianiu im bezpieczeństwa. Poznanie języka SQL i metod optymalizacji. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie analizy danych, projektowania baz danych, obsługi systemów zarządzania bazą danych, wyszukiwania, aktualizowania danych i tworzenia struktur danych.										
05_PW1 I3-M1- MFBD- AFTRK	Analiza fundamentalna oraz techniczna na rynku kapitałowym	30	0	30	0	0	0	0	0	60	4	K_W10, K_U10 K_K01, K_K02 K_K03
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia z zakresu analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej, interpretacja informacji rynkowych, formacji cenowych, wykorzystanie narzędzi analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej.										

05_PW2 I0-M7- MMAD- MP	Metody probabilistyczne	45E	45	0	0	0	0	0	0	90	7	K_W03, K_U03
	Treści programowe	Matematyczne podstawy rachunku prawdopodobieństwa i podstawowych metod statystyki matematycznej. Zdarzenia jako elementy sigma-algebry podzbiorów zbioru zdarzeń elementarnych, prawdopodobieństwo jako miara, zmienne losowe jako funkcje mierzalne. Rozkłady zmiennych i wektorów losowych, rozkłady warunkowe, warunkowa wartość oczekiwana. Niezależność zmiennych losowych, prawa wielkich liczb, centralne twierdzenia graniczne. Wnioskowanie statystyczne, estymacja punktowa i przedziałowa, elementy teorii testów. Wstęp do teorii procesów stochastycznych.										
05_PW2 I2-M5- MFBD- WS	Wnioskowanie statystyczne	45E	0	45	0	0	0	0	0	90	7	K_W03, K_U03
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia statystyki. Elementy statystyki opisowej. Estymacja punktowa i przedziałowa. Elementy ogólnej teorii testów. Testy istotności dla parametrów populacji. Testy nieparametryczne, w tym testy zgodności. Podstawy analizy regresji i korelacji. Podstawy analizy wariancji.										
05_PW3 I4-M0- MMAD- UM	Uczenie maszynowe	15	0	30	0	0	0	0	0	45	4	K_W11, K_W17, K_W22, K_U09, K_U11, K_U17, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Wprowadzenie do uczenia maszynowego – podstawowe koncepcje. Uczenie nienadzorowane: metody grupowania danych i estymacji gęstości. Uczenie nadzorowane: Maszyna Wektorów Nośnych (SVM), drzewa decyzyjne. Sztuczne sieci neuronowe: modele neuronów, metody gradientowe, algorytm wstecznej propagacji. Metody optymalizacji i regularyzacji w uczeniu maszynowym. Uczenie głębokie: sieci konwolucyjne i sieci rekurencyjne. Uczenie głębokie: modele generatywne. Eksploracja strumieni danych, detekcja zmian rozkładu danych.										

05_PW3 I0-M4- MFBD- WMF	Wstęp do matematyki finansowej	15	30	0	0	0	0	0	0	45	4	K_W10, K_U10, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06
	Treści programowe	Rachunek czasu w matematyce finansowej. Procent prosty, dyskontowanie proste. Dyskonto handlowe proste. Weksle. Procent składany. Dyskontowanie składane. Inflacja, wzór Fishera. Wartość kapitału w czasie, zasada równoważności kapitałów. Renty o stałych ratach. Renta o zmiennych ratach. Spłata długu.										
05_PW4 I2-M1- MMAD- KADS	Komputerowa analiza danych statystycznych	0	0	30	0	0	0	0	0	30	3	K_U03
	Treści programowe	Podstawowe funkcje pakietu wspomagającego analizy statystyczne. Charakterystyki liczbowe populacji. Graficzna prezentacja danych statystycznych. Estymacja punktowa. Estymacja przedziałowa (przedziały ufności dla wartości oczekiwanej, wariancji, odchylenia standardowego i wskaźnika struktury). Parametryczne testy istotności dla wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury. Testy nieparametryczne, w tym testy zgodności i niezależności. Prosta regresja liniowa.										
05_PW4 I1-M2- MFBD- TL	Teoria liczb	15	15	0	0	0	0	0	0	30	3	K_W19, K_U02 K_U19, K_K01 – K_K03
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia teorii liczb istotne w kryptografii i kombinatoryce. Własności liczb naturalnych i całkowitych, równania diofantyczne, ułamki łańcuchowe, kongruencje, aproksymacja liczb niewymiernych.										

Rok studiów: trzeci

Semestr: szósty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

405

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
06_I6- M0-SI	Sztuczna inteligencja	30E	0	30	0	0	0	0	0	60	6	K_W17, K_W22 K_U17, K_U22 K_K01
	Treści programowe	Wprowadzenie do problematyki AI, Podstawowe modele regresyjne, Podstawowe modele klasyfikacji, Modele Budowy neuronu, Sieci wielowarstwowe, Sieci konwolucyjne, Sieci regresyjne, Eksploracja danych z wykorzystaniem analizy skupień, Algorytm EM, Wprowadzenie do algorytmów genetycznych, Algorytmy ewolucyjne, Podstawowe pojęcia teorii logiki rozmytej, Systemy eksperckie.										
06_I5- M1-PZ	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	0	150	0	150	6	K_K02 – K_K04
	Treści programowe	W ramach ramowego programu praktyk, student realizuje przynajmniej jedno z wymienionych zadań: prace związane z modelowaniem matematycznym i analizą danych (stosowanie metod matematycznych i narzędzi informatycznych do analizy i rozwiązywania problemów decyzyjnych występujących w rozmaitych obszarach rzeczywistości społeczno-gospodarczej); prace w zakresie matematyki finansowej i bezpieczeństwa danych (stosowanie metod matematycznych i statystycznych oraz narzędzi informatycznych w analizie rynków finansowych i ubezpieczeniowych); prace badawczo-rozwojowe z zakresu matematyki										

		stosowanej i technologii informatycznych (udział w projektach badawczo-rozwojowych realizowanych w uczelniach, instytucjach naukowo-badawczych lub innych przedsiębiorstwach realizujących takie zadania/współudział w przygotowywaniu wniosków, studiów wykonalności i innej potrzebnej dokumentacji w ramach projektów badawczo-rozwojowych).										
06_PW5 I3-M3- MMAD- BO	Badania operacyjne	30E	0	30	0	0	0	0	0	60	6	K_W09, K_W11, K_W22, K_U09, K_U11, K_K01, K_K02, K_K05
	Treści programowe	Metodologia i zastosowanie badań operacyjnych; wprowadzenie do zagadnień optymalizacji liniowej. Metoda geometryczna i metoda selekcji rozwiązywania zadań programowania liniowego. Dualność w zagadnieniach programowania liniowego. Metoda simpleks. Analiza wrażliwości. Zagadnienie programowania całkowitoliczbowego i binarnego. Zagadnienie transportowe. Elementy analizy sieciowej.										
06_PW5 I5-M1- MFBD- KOD	Kryptologia i ochrona danych	30E	0	30	0	0	0	0	0	60	6	K_W02, K_W19, K_W20, K_W22, K_U19
	Treści programowe	Najważniejsze systemy kryptograficzne stosowane w przeszłości. Podstawowe pojęcia z zakresu kryptografii i kryptoanalizy. Podział metod szyfrowania ze względu na własności kluczy. Złożoność obliczeniowa algorytmów kryptograficznych – algorytmy działające w czasie wielomianowym. Matematyczne podstawy współczesnej kryptografii. Testowanie pierwszości liczb, problem faktoryzacji i logarytmu dyskretnego. Współczesna kryptografia symetryczna. Kryptografia asymetryczna. Kryptografia asymetryczna - dowody poprawności, kryptoanaliza, związki z problemami faktoryzacji i logarytmu dyskretnego. Funkcje skrótu. Podpisy cyfrowe. Kryptografia rozproszona oraz dzielenie sekretów. Wybrane problemy obliczeń wielostronnych.										

		Wybrane problemy obliczeń wielostronnych cd. Wprowadzenie do steganografii.										
06_PW6 I3-M2- MMAD- MRAD	Modele regresji w analizie danych	30	0	30	0	0	0	0	0	60	5	K_W03, K_U03
	Treści programowe	Modelowanie regresyjne: cele i zastosowania, typy modeli, etapy modelowania, estymacja parametrów modeli liniowych metodą najmniejszych kwadratów, weryfikacja modelu. Wybrane modele nieliniowe. Metody regresji w analizie szeregów czasowych.										
06_PW6 I5-M0- MFBD- KSRF	Komputerowe systemy na rynkach finansowych	30	0	30	0	0	0	0	0	60	5	K_W10, K_W22, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Podstawowe metody i techniki posługiwania się, projektowania i implementacji systemów informatycznych wspomagających procesy podejmowania decyzji transakcyjnych na rynkach finansowych.										
06_PW7 I2-M2- MMAD- MM1	Modelowanie matematyczne I	15	0	30	0	0	0	0	0	45	4	K_W11, K_U11
	Treści programowe	Wprowadzenie do modelowania matematycznego – modele dyskretne. Funkcja dyskretna, operator różnicowy i antyróżnicowy. Równania różnicowe liniowe. Równania różnicowe nieliniowe sprowadzalne do liniowych. Modele dyskretne w naukach technicznych i ekonomicznych.										
06_PW7 I2-M2- MFBD- MSMZE	Metody statystyczne w modelowaniu zjawisk ekonomicznych	15	0	30	0	0	0	0	0	45	4	K_W03, K_U03
	Treści programowe	Wielowymiarowy model regresji liniowej. Regresja liniowa w modelowaniu szeregów czasowych. Przykłady zastosowania poznanej teorii w zagadnieniach ekonomicznych.										

06_PW8 I1-M2- MMAD- MMSD	Modelowanie matematyczne systemów dynamicznych	15	15	0	0	0	0	0	0	30	3	K_W04, K_W11 K_U04, K_U11 K_K01, K_K02 K_K03
	Treści programowe	Zagadnienia z zakresu modelowania matematycznego systemów dynamicznych, w tym zasady prac wirtualnych, zasady d'Alemberta oraz podstaw formułowania równań Lagrange'a II rodzaju.										
06_PW8 I2-M1- MFBD- PU	Podstawy ubezpieczeń	15	15	0	0	0	0	0	0	30	3	K_W07, K_W10 K_U07, K_U10 K_K01 – K_K06
	Treści programowe	Podstawowa terminologia i istota ubezpieczeń. Podstawy prawne obowiązujące w sektorze ubezpieczeniowym. Charakterystyka rodzajów ubezpieczeń oferowanych przez sektor publiczny i prywatny. Proces zawierania i realizacji umowy ubezpieczeniowej. Underwriting i ocena ryzyka. Notacja aktuarialna i wprowadzenie do analizy przeżycia. Ogólny probabilistyczny model przeżycia jako system funkcji i ich wzajemnych relacji.										

Rok studiów: czwarty

Semestr: siódmy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):

330

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
07_I1- M2-SD	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	0	30	0	0	30	3	K_W06 – K_W08, K_U05 – K_U08, K_U11 K_K01 – K_K06
	Treści programowe	Metody i narzędzia pozyskiwania informacji oraz danych do pracy naukowej, w szczególności pracy dyplomowej lub referatu, w tym formułowanie celów badawczych oraz stosowanie odpowiedniego aparatu metodologicznego do realizacji postawionych celów. Przygotowanie pracy naukowej zgodnie z zasadami formalnymi, w tym stosowanie zasad dotyczących gromadzenia i korzystania z danych objętych ochroną własności intelektualnej.										
07_HS- I2-M0- EMBN	Etyka i metodologia badań naukowych	0	0	15	0	0	15	0	0	30	2	K_W07, K_W08, K_U06, K_U07 K_K01, K_K03

	Treści programowe	Elementy wiedzy o języku jako narzędziu pracy uczonego. Forma wypowiedzi, trudności w poprawnej realizacji wypowiedzi. Istota metodologii badań naukowych oraz podstawowe pojęcia. Rozumowanie: uznawanie i uzasadnianie, błędy w rozumowaniu. Argumentacja. Etapy pracy naukowej. Rodzaje badań naukowych. Etapy pisania pracy naukowej. Rodzaje publikacji wyników badań naukowych. Dobre obyczaje w nauce. Pracownik naukowy jako twórca. Pracownik naukowy jako ekspert i opiniodawca. Pracownik naukowy jako nauczyciel i kierownik. Plagiat i auto-plagiat. Przykłady nierzetelności w pracy naukowej.										
07_PW9 I6-M0- MMAD- EDHD	Eksploracja danych i hurtownie danych	30	0	30	0	0	0	0	0	60	6	K_W17, K_W18, K_W22, K_U17, K_U18, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Wprowadzenie do analizy i eksploracji danych. Hurtownie danych – architektura. Technologia OLAP – kostki OLAP. Wprowadzenie do języka zapytań. Wyrażenia języka zapytań. Serwer analityczny – podstawy pracy w środowisku i automatyzacja zadań administracyjnych. Wprowadzenie do podstawowych technik eksploracji danych. Zastosowanie technik eksploracji danych – klasyfikacja, regresja, segmentacja, asocjacja, analiza sekwencyjna, prognozowanie. Odczytywanie oraz ocena wyników- wizualizacja oraz raportowanie.										
07_PW9 I6-M0- MFBD- BSOSK	Bezpieczeństwo systemów operacyjnych i sieci komputerowych	30	0	30	0	0	0	0	0	60	6	K_W06, K_W20, K_W22, K_U19, K_U20, K_K03
	Treści programowe	Przechowywanie danych w systemach komputerowych. Narzędzia kryptograficzne. Protokoły zabezpieczające i zagrożenia systemów komputerowych. Polityka tworzenia haseł i bezpiecznej poczty internetowej. Wdrażanie bezpiecznych projektów sieciowych. Wdrażanie rozwiązań bezpieczeństwa hosta. Informatyka śledcza i odzyskiwanie danych. Luki w zabezpieczeniach aplikacji internetowych – OWASP. Ataki Cross-Site Scripting oraz Cross-										

		Site Request Forgery. Ataki SQL-injection oraz Denial of Service. Naruszenie uwierzytelnienia i przechwytywanie sesji. Testy penetracyjne i identyfikowanie problemów. Audyt bezpieczeństwa. Wdrażanie odporności na cyberzagrożenia. Prawidłowa kontrola dostępu do danych. Łamanie haseł. Uwierzytelnianie lokalne w systemie Linux. Analiza budowy aplikacji.										
07_PW10 I6-M0- MMAD- SNAD	Sieci neuronowe w analizie danych	30	0	30	0	0	0	0	0	60	6	K_W17, K_W22 K_U17, K_U22 K_K01, K_K05
	Treści programowe	Specyfika uczenia głębokiego, Ekstrakcja cech i redukcja wymiarów, Popularne modele klasyfikacji obrazów. Segmentacja obrazów, Wyjaśnialność modeli przetwarzających obrazy, Wprowadzenie do przetwarzania języka naturalnego, Wprowadzenie do modeli generatywnych, Wprowadzenie do rozpoznawania wzorców.										
07_PW10 I6-M0- MFBD- TB	Techniki biometryczne	30	0	30	0	0	0	0	0	60	6	K_W21, K_W22, K_U21, K_K02
	Treści programowe	Rodzaje systemów biometrycznych. Budowa systemu biometrycznego. Identyfikacja użytkownika na podstawie różnych cech statycznych, takich jak głos, twarz, tęczówka i siatkówka oka, odciski palców, dłoni, rozkładu naczyń krwionośnych. Identyfikacja na podstawie cech behawioralnych, takich jak chodzenie, pisanie na klawiaturze, dynamiczny podpis itp. Budowa i zasada działania urządzeń do pozyskiwania wzorców biometrycznych. Cechy wzorców biometrycznych. Rodzaje i analiza błędów w systemach biometrycznych.										
07_PW11 I3-M2- MMAD- MM2	Modelowanie matematyczne II	15	0	45	0	0	0	0	0	60	5	K_W11, K_U11 K_K01
	Treści programowe	Modele ciągłe w mechanice, fizyce i biologii: konstrukcja modeli, metody wyznaczania rozwiązań, przykłady modeli matematycznych.										

07_PW11 I0-M5- MFBD- MMA	Metody matematyki aktuarialnej	30	30	0	0	0	0	0	0	60	5	K_W03, K_W10 K_U03, K_U10 K_K01 – K_K06
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia z matematyki aktuarialnej: ubezpieczenia typu <i>life</i> i <i>non-life</i> , ryzyko aktuarialne. Klasyfikacja produktów ubezpieczeniowych, charakterystyka oraz modele ryzyka ubezpieczeniowego w ubezpieczeniach typu <i>life</i> oraz typu <i>non-life</i> . Metody kalkulacji składek netto oraz rezerw w ubezpieczeniach typu <i>life</i> oraz typu <i>non-life</i> . Kalkulacje jednorazowych składek netto rent życiowych.										
07_PZW I5-M3- MMAD- PZ	Projekt zespołowy MMAD	0	0	90	0	0	0	0	0	90	8	K_W03, K_W11 K_U03, K_U06 K_U11, K_U22, K_K02, K_K04, K_K05
	Treści programowe	Realizacja projektu mającego na celu budowę i zastosowanie modelu matematycznego dla wybranego problemu fizycznego lub technicznego. Analiza metod modelowania matematycznego, wybór narzędzi i opracowanie koncepcji projektu. Zespołowe planowanie działań, gromadzenie i wstępne opracowanie danych. Projektowanie środowiska informatycznego do budowy, weryfikacji i walidacji modelu. Prezentacja wyników oraz opracowanie kompletnej dokumentacji. Doskonalenie umiejętności współpracy i odpowiedzialności za realizację zadań.										

07_PZW I5-M3- MFBD- PZ	Projekt zespołowy MFBD	0	0	90	0	0	0	0	0	90	8	K_W03, K_W05, K_W10, K_U03, K_U05, K_U09, K_U22, K_K02, K_K04, K_K05
	Treści programowe	Zapoznanie się ze szczegółami dotyczącymi metod matematycznych i statystycznych potrzebnych do budowy modelu ekonometrycznego. Dyskusja nad metodami modelowania matematycznego i statystycznego, ich możliwościami i ograniczeniami. Zespołowe opracowanie koncepcji projektu i jego realizacja zgodnie z przygotowanym harmonogramem. Gromadzenie i opracowywanie danych ekonometrycznych. Projektowanie środowiska informatycznego realizującego proces budowy modelu, jego weryfikacji oraz walidacji. Przedstawianie wyników w formie mającej na celu ich promocję. Doskonalenie umiejętności pracy w zespole oraz wywiązywania się ze zleconych zadań. Zbieranie i ujednolicanie dokumentacji projektu.										

Prorektor ds. nauczania
dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz