

DOKUMENTACJA PROGRAMU STUDIÓW

Matematyka

Studia stacjonarne I stopnia

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

- 1) nazwa kierunku studiów: **matematyka**
- 2) poziom kształcenia: **studia I stopnia**
- 3) profil kształcenia: **praktyczny**
- 4) forma studiów: **stacjonarne**
- 5) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **inżynier**
- 6) wskazanie dziedziny nauki i dyscypliny naukowej, do której przyporządkowany jest kierunek studiów, a w przypadku przyporządkowania kierunku do więcej niż jednej dyscypliny – wskazanie dyscypliny wiodącej, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się, oraz pozostałych dyscyplin:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.

Wyszczególnienie	Dyscyplina	Procentowy udział efektów uczenia się przypisanych do wskazanej dyscypliny w łącznej liczbie efektów uczenia się
Dyscyplina naukowa wiodąca	matematyka	90%
Pozostałe dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja	10%

- 7) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uczelni i przypisanych do tej samej dyscypliny naukowej.

Cele i efekty uczenia się nie pokrywają się z celami i efektami uczenia się innych kierunków prowadzonych w Politechnice Lubelskiej.

2. Opis sylwetki absolwenta

obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Celem kształcenia na studiach I stopnia na kierunku *matematyka* o profilu praktycznym, z kompetencjami inżynierskimi, jest przekazanie studentowi gruntownej wiedzy z zakresu podstawowych działów matematyki oraz wiedzy niezbędnej do wykorzystania narzędzi matematycznych i komputerowych metod wspomagania pracy inżyniera w rozwiązywaniu problemów praktycznych. Ponadto celem kształcenia jest wyposażenie studenta w umiejętności i kompetencje niezbędne do sprawnego wykorzystania zdobytej wiedzy.

Absolwent tego kierunku:

- ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki wyższej, niezbędną do stosowania narzędzi matematycznych w obszarach techniki, przemysłu, ekonomii, finansów oraz ubezpieczeń;
- zna metody matematyczne, techniki obliczeniowe i narzędzia statystyczne wykorzystywane do analizy zjawisk i procesów gospodarczych;
- posługuje się wybranymi narzędziami informatycznymi wspierającymi działalność inżynierską;
- zna specjalistyczne oprogramowanie do analiz statystycznych oraz obliczeń symbolicznych i numerycznych;
- potrafi stosować język matematyczny i statystyczny do modelowania zjawisk w technice, ekonomii i finansach;
- posiada umiejętność współpracy interdyscyplinarnej w zakresie analizy i modelowania problemów oraz interpretacji wyników;
- jest przygotowany do samokształcenia i efektywnej pracy zespołowej.

Absolwent przygotowany jest do zatrudnienia w instytucjach stosujących metody matematyczne w analizie zagadnień technicznych, ekonomicznych, finansowych i ubezpieczeniowych. Cechuje go zdolność analitycznego i syntetycznego myślenia, a także elastyczność poznawcza i kreatywność. Może podejmować pracę w przedsiębiorstwach produkcyjnych, handlowych i usługowych – w działach analiz, prognozowania, strategii, logistyki, zaopatrzenia czy utrzymania ruchu.

Jest również przygotowany do pracy w sektorze finansowym i ubezpieczeniowym, w tym w bankach, towarzystwach ubezpieczeniowych, organach nadzoru finansowego, a także w urzędach skarbowych i izbach obrachunkowych. Znajduje zatrudnienie w instytucjach statystycznych, ośrodkach badawczo-rozwojowych, jednostkach administracji publicznej, samorządowej, a także w placówkach edukacyjnych. Posiada kwalifikacje umożliwiające elastyczne dostosowanie się do zmieniających się wymagań rynku pracy.

Absolwent studiów I stopnia jest przygotowany do kontynuowania nauki na studiach II stopnia na kierunkach matematycznych lub pokrewnych.

3. Efekty uczenia się dla kierunku studiów matematyka

Opis efektów uczenia się dla kierunku: matematyka				
Poziom kształcenia:	Studia pierwszego stopnia			
Profil kształcenia:	Praktyczny			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ***)
Absolwent studiów pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
M1P_W01	rozumie znaczenie matematyki i jej praktycznych zastosowań w rozwoju cywilizacji, w szczególności techniki	P6U_W	P6S_WG	
M1P_W02	dobrze rozumie strukturę twierdzenia matematycznego i zna praktyczne znaczenie istotności jego założeń	P6U_W	P6S_WG	
M1P_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, zna reguły formalizmu matematycznego stosowanego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w dziedzinach nauk inżyniersko-technicznych, społecznych, ścisłych i przyrodniczych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

M1P_W04	zna podstawowe twierdzenia z zakresu poznanych dyscyplin matematycznych oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania	P6U_W	P6S_WG	
M1P_W05	zna podstawowe przykłady teoretyczne i praktyczne ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne oraz pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	P6U_W	P6S_WG	
M1P_W06	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także różnorodne sposoby wykorzystania tej wiedzy w praktycznych zastosowaniach inżynierskich	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1P_W07	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania wspomagających pracę matematyka – w tym pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i pakiet do statystycznej obróbki danych – oraz rozumie ich ograniczenia	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1P_W08	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera	P6U_W	P6S_WK	
M1P_W09	zna podstawowe modele inżynierii finansowej i aktuarialnej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1P_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową, prawem autorskim i praktycznymi zastosowaniami inżynierskimi	P6U_W	P6S_WK	
M1P_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą kontroli jakości i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK

M1P_W12	posiada podstawową wiedzę na temat wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie i związanych z tym dylematów	P6U_W	P6S_WK	P6S_WG
M1P_W13	ma podstawową wiedzę inżynierską niezbędną do nawiązywania współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin życia przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich charakterystycznych dla tych branż, z użyciem matematycznych i komputerowych narzędzi wspomagania pracy inżynierskiej	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
M1P_W14	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P6U_W	P6S_WK P6S_WG	P6S_WG
M1P_W15	zna zasady posługiwania się rachunkiem ekonomicznym w działalności zawodowej	P6U_W	P6S_WK	
w zakresie umiejętności				
M1P_U01	potrafi poprawnie przeprowadzić rozumowanie matematyczne, zbudować matematyczny model problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie w oparciu o poznane narzędzia matematyczne	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U02	potrafi poprawnie i swobodnie posługiwać się poznanymi pojęciami matematycznymi z zakresu rachunku zdań i kwantyfikatorów, logiki matematycznej i teorii mnogości do sformalizowanego zapisu definicji i twierdzeń oraz formalizacji teorii matematycznych i interpretacji zagadnień z różnych obszarów matematyki oraz zastosowań praktycznych	P6U_U	P6S_UW	

M1P_U03	dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych i inżynierskich oraz potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U04	potrafi posługiwać się pojęciami i metodami algebry liniowej oraz stosować je do modelowania i rozwiązywania zagadnień praktycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U05	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U06	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności; umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu zmienności funkcji	P6U_U	P6S_UW	
M1P_U07	potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

M1P_U08	posługując się różnymi typami rozkładów prawdopodobieństwa potrafi zbudować modele matematyczne wybranych eksperymentów losowych, dokonywać ich analizy i wykorzystywać je do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U09	potrafi wykorzystywać podstawowe metody i narzędzia probabilistyczne do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich problemów z zakresu teorii niezawodności	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U10	potrafi dokonać optymalnego wyboru metody i narzędzi matematycznych do rozwiązania problemu, w tym konkretnego zadania inżynierskiego oraz umie odpowiednio zastosować wybraną metodę i narzędzia	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U11	potrafi samodzielnie i w zespole planować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz prowadzić na ich temat dyskusję ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
M1P_U12	posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, umie zastosować rachunek całkowy w zagadnieniach teoretycznych i praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem typowych problemów inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U13	umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne metodami klasycznymi i przybliżonymi	P6U_U	P6S_UW	

M1P_U14	potrafi interpretować układy równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U15	umie rozpoznawać i wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	P6U_U	P6S_UW	
M1P_U16	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu oraz zastosować odpowiednie techniki obliczeniowe	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U17	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania; potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U18	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych oraz do symulacji wybranych procesów i zjawisk	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
M1P_U19	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi oraz potrafi je wykorzystać do prowadzenia prostego wnioskowania statystycznego, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

M1P_U20	potrafi uczyć się samodzielnie oraz prezentować w formie pisemnej i ustnej zagadnienia matematyczne w sposób zrozumiały również dla specjalistów z innych dziedzin	P6U_U	P6S_UK P6S_UU	
M1P_U21	potrafi odpowiednio zastosować modele inżynierii finansowej i aktuarialnej	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U22	potrafi wykonać opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki i sposoby jego rozwiązania	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
M1P_U23	potrafi wykorzystywać aparat i narzędzia matematyczne w technice, ubezpieczeniach i zagadnieniach ekonomicznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
M1P_U24	ma doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych problemów z zakresu dziedzin życia gospodarczego nabyte w przedsiębiorstwach lub agencjach usługowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U25	ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem terminologii stosowanej w matematyce	P6U_U	P6S_UK	
M1P_U26	potrafi dokonywać dekompozycji złożonych zagadnień inżynierskich i rozwiązywać je z użyciem narzędzi matematycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U27	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6U_U	P6S_UU	

w zakresie kompetencji społecznych				
M1P_K01	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P6U_K	P6S_KK	
M1P_K02	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania ról zawodowych oraz systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	P6U_K	P6S_KR	
M1P_K03	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6U_K	P6S_KR	
M1P_K04	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	P6U_K	P6S_KO	
M1P_K05	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów	P6U_K	P6S_KK	
M1P_K06	ma ukształtowaną wrażliwość i świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej, aspektów humanizacji techniki, ekologii, psychologii i socjologii	P6U_K	P6S_KO	
M1P_K07	posiada uformowane w procesie kształcenia predyspozycje do twórczego myślenia oraz proprzedsiębiorczą postawę w środowisku pracy	P6U_K	P6S_KO	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 986)

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 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 (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218)

***) 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 (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218)

4. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

Wyszczególnienie	Wielkość parametru wynikająca z programu studiów	
Parametry podstawowe		
Liczba semestrów	7	
Łączna liczba godzin zajęć w planie studiów	3567	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	225	
Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	2607	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z języka obcego	8	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do praktyk studenckich	40	
Parametry szczegółowe	Liczba punktów ECTS	Udział % w łącznej liczbie punktów ECTS dla całego programu studiów
Punkty ECTS przypisane do dyscypliny naukowej:	225	100%
- wiodącej	189,5	84,22%
- pozostałych	35,5	15,78%
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	140	62,22%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5	2,22%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć podlegających wyborowi	84	37,33%
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – dotyczy kierunków studiów o profilu praktycznym	139	61,78%
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	nie dotyczy	nie dotyczy

Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	nie dotyczy	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć, które mogą być poprowadzone w formie kształcenia na odległość	0	0,00%

5. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich

Studenci I stopnia studiów na kierunku *matematyka* o profilu praktycznym są zobowiązani do odbycia zawodowej praktyki krajowej lub realizowanej w ramach programu mobilności edukacyjnej praktyki zagranicznej. Zawodowa praktyka studencka realizowana jest w trakcie piątego i siódmego semestru studiów, każdorazowo ma wymiar 480 godzin lekcyjnych (360 godzin zegarowych) i trwa 3 miesiące.

Celem praktyki na studiach I stopnia na kierunku *matematyka* o profilu praktycznym jest:

- wykorzystanie wiedzy i umiejętności matematycznych w rozwiązywaniu konkretnych problemów inżynierskich,
- rozwijanie umiejętności budowania i stosowania modeli matematycznych w praktyce,
- rozwijanie i precyzowanie zainteresowań zawodowych,
- rozwój umiejętności pracy w zespole,
- przygotowanie studenta do samodzielnego wykonywania powierzonych mu zadań,
- nabycie umiejętności związanych z poszukiwaniem pracy,
- poznanie wymagań pracodawcy oraz nabycie umiejętności korzystnego zaprezentowania się na rynku pracy,
- poznanie organizacji pracy i funkcjonowania przedsiębiorstw, instytucji czy organów administracji rządowej i samorządowej.

Praktyki mogą odbywać się w dowolnej placówce prowadzącej działalność badawczo-rozwojową, finansową, ubezpieczeniową lub produkcyjną. Typowe miejsca odbywania praktyk przez studentów studiów I stopnia na kierunku *matematyka* w Politechnice Lubelskiej to: banki, firmy doradztwa finansowego i ubezpieczeniowego, przedsiębiorstwa z branży IT, działy finansowe jednostek samorządowych oraz działy finansowo-księgowe w innych firmach.

Praktyka podlega zaliczeniu na ocenę, którą na podstawie sprawozdania z przebiegu praktyki, opinii przedstawiciela przedsiębiorstwa, jakości dokumentacji, terminowości itp. ustala pełnomocnik ds. praktyk. Studenci zatrudnieni w ramach umowy o pracę lub posiadający udokumentowane właściwe doświadczenie zawodowe mogą uzyskać zaliczenie praktyki na podstawie pracy zawodowej. Zaliczenia praktyki na podstawie pracy zawodowej dokonuje dziekan na podstawie zaświadczenia o zatrudnieniu wystawionego przez pracodawcę, jeśli praca wykonywana przez studenta kwalifikuje się jako zgodna z celami praktyki.

Wszystkie szczegóły dotyczące przebiegu, zasad organizacji, prowadzenia i zaliczania praktyk studenckich na studiach I stopnia na kierunku *matematyka* o profilu praktycznym zawarte są w *Programie Zawodowej Praktyki Studenckiej* oraz *Szczegółowych zasadach organizacji i zaliczania praktyk studenckich na kierunku matematyka*, które zostały opracowane w oparciu o ogólne regulacje dotyczące praktyk wynikające z zarządzenia rektora Politechniki Lubelskiej w sprawie *Zasad organizowania i zaliczania praktyk objętych programem studiów w Politechnice Lubelskiej*. Systematycznie monitorowane i dostosowywane do obowiązujących przepisów dokumenty regulujące zasady i formy odbywania praktyk studenckich są dostępne na stronie internetowej Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej.

6. Opis zasad prowadzenia procesu dyplomowania

- 1) Praca dyplomowa stanowi samodzielne opracowanie określonego problemu lub zagadnienia. Temat pracy jest związany z kierunkiem i profilem studiów.
- 2) Przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej bierze się pod uwagę zainteresowania studenta, użyteczność pracy oraz zgodność tematu pracy z zakresem programu studiów, a także możliwości wykonania pracy w terminie. Za pracę dyplomową może być uznana praca powstała w ramach studenckiego ruchu naukowego. Prace dyplomowe mogą mieć charakter prac zespołowych.
- 3) Wybór tematu pracy dyplomowej następuje spośród propozycji zgłoszonych przez promotorów i zatwierdzonych przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej.
- 4) Praca podlega procedurze weryfikacji w systemie antyplagiatowym obowiązującym w Uczelni. Szczegółowe wytyczne techniczno-organizacyjne funkcjonowania systemu antyplagiatowego w Uczelni określa rektor w formie zarządzenia.
- 5) Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym.
- 6) Egzamin dyplomowy ma formę ustną i składa się z dwóch części. W pierwszej części egzaminu student dokonuje krótkiej prezentacji swojej pracy ze szczególnym uwzględnieniem wkładu własnego w jej przygotowanie. W części drugiej student odpowiada na trzy pytania z opublikowanej listy zagadnień z zakresu kierunku studiów.
- 7) Szczegółowe zasady dotyczące prowadzenia procesu dyplomowania są dostępne dla studentów na stronie internetowej Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej Politechniki Lubelskiej.

Matryca efektów uczenia się (część I tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów																				
		M1P_01	M1P_02	M1P_03	M1P_04	M1P_05	M1P_06	M1P_07	M1P_08	M1PH_01	M1PH_02	M1P_09	M1P_10	M1P_11	M1P_12	M1P_13	M1P_14	M1P_15	M1POH_01a	M1POH_01b	M1P_16
		Rachunek różniczkowy i całkowy I	Elementy logiki i teorii mnogości	Algebra I	Geometria analityczna	Technologie informacyjne	Matematyka elementarna	Informatyka	Bezpieczeństwo i higiena pracy	Ochrona własności intelektualnej	Przysposobienie biblioteczne	Rachunek różniczkowy i całkowy II	Programowanie w języku Python	Programowanie w języku R	Programy użytkowe	Algebra II	Matematyka dyskretna	Grafika komputerowa	Tworzenie i rozwój startupów	Funkcjonowanie małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej	Wychowanie fizyczne
Absolwent studiów pierwszego stopnia:																					
w zakresie wiedzy:																					
M1P_W01	rozumie znaczenie matematyki i jej praktycznych zastosowań w rozwoju cywilizacji, w szczególności techniki			+++	+++			+++				+++				+++	+++				
M1P_W02	dobrze rozumie strukturę twierdzenia matematycznego i zna praktyczne znaczenie istotności jego założeń	+++	+++	+++	+++							+++			+	+++	++				
M1P_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, zna reguły formalizmu matematycznego stosowanego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w dziedzinach nauk inżyniersko-technicznych, społecznych, ścisłych i przyrodniczych	+++		++				++				+++				++					
M1P_W04	zna podstawowe twierdzenia z zakresu poznanych dyscyplin matematycznych oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania	+++	+++	+++	+++							+++				+++	+++				

M1P_W05	zna podstawowe przykłady teoretyczne i praktyczne ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne oraz pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	+++	+++	+++			+++					+++				+++	++				
M1P_W06	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także różnorodne sposoby wykorzystania tej wiedzy w praktycznych zastosowaniach inżynierskich	+++										+++									
M1P_W07	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania wspomagających pracę matematyka – w tym pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i pakiet do statystycznej obróbki danych – oraz rozumie ich ograniczenia					+++		+++					+++	+++	+++						
M1P_W08	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera								+++						+					++	
M1P_W09	zna podstawowe modele inżynierii finansowej i aktuarialnej																				
M1P_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową, prawem autorskim i praktycznymi zastosowaniami inżynierskimi					++				+++	+++										
M1P_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą kontroli jakości i prowadzenia działalności gospodarczej																	+++	+++		
M1P_W12	posiada podstawową wiedzę na temat wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie i związanych z tym dylematów								++										+++	++	
M1P_W13	ma podstawową wiedzę inżynierską niezbędną do nawiązywania współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin życia przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich charakterystycznych dla tych branż, z użyciem matematycznych i komputerowych narzędzi wspomagania pracy inżynierskiej																+++				

M1P_W14	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych																	+++			
M1P_W15	zna zasady posługiwania się rachunkiem ekonomicznym w działalności zawodowej																			++	
w zakresie umiejętności:																					
M1P_U01	potrafi poprawnie przeprowadzić rozumowanie matematyczne, zbudować matematyczny model problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie w oparciu o poznane narzędzia matematyczne	+++	+++	+++	+++		+++					+++				+++	+++				
M1P_U02	potrafi poprawnie i swobodnie posługiwać się poznanymi pojęciami matematycznymi z zakresu rachunku zdań i kwantyfikatorów, logiki matematycznej i teorii mnogości do sformalizowanego zapisu definicji i twierdzeń oraz formalizacji teorii matematycznych i interpretacji zagadnień z różnych obszarów matematyki oraz zastosowań praktycznych		+++									+++				++	++				
M1P_U03	dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych i inżynierskich oraz potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezyjskich			+++												+++					
M1P_U04	potrafi posługiwać się pojęciami i metodami algebry liniowej oraz stosować je do modelowania i rozwiązywania zagadnień praktycznych			+++																	
M1P_U05	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych						+++										+				

M1P_U06	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności; umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu zmienności funkcji	+++										+++			++						
M1P_U07	potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach							+++							++						
M1P_U08	posługując się różnymi typami rozkładów prawdopodobieństwa potrafi zbudować modele matematyczne wybranych eksperymentów losowych, dokonywać ich analizy i wykorzystywać je do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich																				
M1P_U09	potrafi wykorzystywać podstawowe metody i narzędzia probabilistyczne do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich problemów z zakresu teorii niezawodności																				
M1P_U10	potrafi dokonać optymalnego wyboru metody i narzędzi matematycznych do rozwiązania problemu, w tym konkretnego zadania inżynierskiego oraz umie odpowiednio zastosować wybraną metodę i narzędzia			++								+++				+++					
M1P_U11	potrafi samodzielnie i w zespole planować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz prowadzić na ich temat dyskusję ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców																	+++	+++		

M1P_U12	posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, umie zastosować rachunek całkowy w zagadnieniach teoretycznych i praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem typowych problemów inżynierskich											+++									
M1P_U13	umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne metodami klasycznymi i przybliżonymi																				
M1P_U14	potrafi interpretować układy równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej																				
M1P_U15	umie rozpoznawać i wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym																				
M1P_U16	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu oraz zastosować odpowiednie techniki obliczeniowe					++		+++													
M1P_U17	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania; potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy					+		+++					+++	+++							
M1P_U18	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych oraz do symulacji wybranych procesów i zjawisk					+++							+++	+++				+++			
M1P_U19	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi oraz potrafi je wykorzystać do prowadzenia prostego wnioskowania statystycznego, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych													++							
M1P_U20	potrafi uczyć się samodzielnie oraz prezentować w formie pisemnej i ustnej zagadnienia matematyczne w sposób zrozumiały również dla specjalistów z innych dziedzin														+++						

M1P_U21	potrafi odpowiednio zastosować modele inżynierii finansowej i aktuarialnej																			
M1P_U22	potrafi wykonać opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki i sposoby jego rozwiązania												++	++						
M1P_U23	potrafi wykorzystywać aparat i narzędzia matematyczne w technice, ubezpieczeniach i zagadnieniach ekonomicznych																			
M1P_U24	ma doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych problemów z zakresu dziedzin życia gospodarczego nabyte w przedsiębiorstwach lub agencjach usługowych																			
M1P_U25	ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem terminologii stosowanej w matematyce																			
M1P_U26	potrafi dokonywać dekompozycji złożonych zagadnień inżynierskich i rozwiązywać je z użyciem narzędzi matematycznych																			
M1P_U27	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie								+++		+++							++		+++
w zakresie kompetencji społecznych:																				
M1P_K01	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++			+++	+++	+++			
M1P_K02	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania ról zawodowych oraz systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter								++											+++
M1P_K03	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	++				++				+++							+++			

M1P_K04	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego								+++			++									
M1P_K05	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów	+++	++	+++			+++	+++	++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++				++
M1P_K06	ma ukształtowaną wrażliwość i świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej, aspektów humanizacji techniki, ekologii, psychologii i socjologii													++					+++	+++	
M1P_K07	posiada uformowane w procesie kształcenia predyspozycje do twórczego myślenia oraz przedsiębiorczą postawę w środowisku pracy		++															++	+++	+++	

Matryca efektów uczenia się (część II tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Wstęp do matematyki finansowej	Narzędzia rachunkowości	Równania różniczkowe i różnicowe w zastosowaniach inżynierskich	Wstęp do topologii	Rachunek prawdopodobieństwa	Rachunek różniczkowy i całkowy III	Język angielski I	Język niemiecki I	Wychowanie fizyczne	Fizyka techniczna	Wstęp do metod numerycznych	Podstawy teorii niezawodności	Statystyka matematyczna	Elementy mechaniki	Inżynieria ubezpieczeń majątkowych	Modelowanie matematyczne w zastosowaniach inżynierskich	Analiza sieci złożonych	Język angielski II	Język niemiecki II	Praktyka zawodowa I
		M1P_17	M1PH_03	M1P_19	M1P_20	M1P_21	M1P_22	M1POJ_01a	M1POJ_01b	M1P_23	M1P_24	M1P_25	M1P_26	M1P_27	M1P_28	M1P_29	M1PO_01a	M1PO_01b	M1POJ_02a	M1POJ_02b	M1P_30
Absolwent studiów pierwszego stopnia:																					
w zakresie wiedzy:																					
M1P_W01	rozumie znaczenie matematyki i jej praktycznych zastosowań w rozwoju cywilizacji, w szczególności techniki	+++				+++					+++	+++	++		++	+++	+++	+++			
M1P_W02	dobrze rozumie strukturę twierdzenia matematycznego i zna praktyczne znaczenie istotności jego założeń				+++	+++	+++														
M1P_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, zna reguły formalizmu matematycznego stosowanego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w dziedzinach nauk inżynierijno-technicznych, społecznych, ścisłych i przyrodniczych				+++	+++	+++				++			++		+++		+++			
M1P_W04	zna podstawowe twierdzenia z zakresu poznanych dyscyplin matematycznych oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania	+++		+++	++	+++	+++				++	+++	+++				++	++			

M1P_W05	zna podstawowe przykłady teoretyczne i praktyczne ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne oraz pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	++			++	+++	+++					+++	++	+++			+++	+++			
M1P_W06	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także różnorodne sposoby wykorzystania tej wiedzy w praktycznych zastosowaniach inżynierskich	++		+++			+++								+++						
M1P_W07	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania wspomagających pracę matematyka – w tym pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i pakiet do statystycznej obróbki danych – oraz rozumie ich ograniczenia											+++		+++				+			
M1P_W08	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera																				+++
M1P_W09	zna podstawowe modele inżynierii finansowej i aktuarialnej	+++	+													+++					
M1P_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową, prawem autorskim i praktycznymi zastosowaniami inżynierskimi																				++
M1P_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą kontroli jakości i prowadzenia działalności gospodarczej		++																		
M1P_W12	posiada podstawową wiedzę na temat wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie i związanych z tym dylematów		++												+++						
M1P_W13	ma podstawową wiedzę inżynierską niezbędną do nawiązywania współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin życia przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich charakterystycznych dla tych branż, z użyciem matematycznych i komputerowych narzędzi wspomagania pracy inżynierskiej												+++	+++	++	+	++	++			+++

M1P_W14	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych												+++		+++	+					
M1P_W15	zna zasady posługiwania się rachunkiem ekonomicznym w działalności zawodowej		+++																		
w zakresie umiejętności:																					
M1P_U01	potrafi poprawnie przeprowadzić rozumowanie matematyczne, zbudować matematyczny model problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie w oparciu o poznane narzędzia matematyczne	++			+++	+++	+++					+++	+++				+++	+++			
M1P_U02	potrafi poprawnie i swobodnie posługiwać się poznanymi pojęciami matematycznymi z zakresu rachunku zdań i kwantyfikatorów, logiki matematycznej i teorii mnogości do sformalizowanego zapisu definicji i twierdzeń oraz formalizacji teorii matematycznych i interpretacji zagadnień z różnych obszarów matematyki oraz zastosowań praktycznych					+++															
M1P_U03	dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych i inżynierskich oraz potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich				++																
M1P_U04	potrafi posługiwać się pojęciami i metodami algebry liniowej oraz stosować je do modelowania i rozwiązywania zagadnień praktycznych			++							+				++						
M1P_U05	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych	++	++																		

M1P_U06	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności; umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu zmienności funkcji				++		+++				++	++									
M1P_U07	potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach											+++									
M1P_U08	posługując się różnymi typami rozkładów prawdopodobieństwa potrafi zbudować modele matematyczne wybranych eksperymentów losowych, dokonywać ich analizy i wykorzystywać je do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich						+++						+++	+++							
M1P_U09	potrafi wykorzystywać podstawowe metody i narzędzia probabilistyczne do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich problemów z zakresu teorii niezawodności						+++						+++			++					
M1P_U10	potrafi dokonać optymalnego wyboru metody i narzędzi matematycznych do rozwiązania problemu, w tym konkretnego zadania inżynierskiego oraz umie odpowiednio zastosować wybraną metodę i narzędzia						++	++				+++	+++	+++	+++	+++	++				
M1P_U11	potrafi samodzielnie i w zespole planować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz prowadzić na ich temat dyskusję ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców										++	+++		+++	++			++			++

M1P_U12	posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, umie zastosować rachunek całkowy w zagadnieniach teoretycznych i praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem typowych problemów inżynierskich						+++								++							
M1P_U13	umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne metodami klasycznymi i przybliżonymi			+++						++					++		+++					
M1P_U14	potrafi interpretować układy równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej			+++						++							+++					
M1P_U15	umie rozpoznawać i wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym				+++																	
M1P_U16	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu oraz zastosować odpowiednie techniki obliczeniowe									+												
M1P_U17	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania; potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy													+++								
M1P_U18	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych oraz do symulacji wybranych procesów i zjawisk										+++		+++				++	++				
M1P_U19	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi oraz potrafi je wykorzystać do prowadzenia prostego wnioskowania statystycznego, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych													+++								
M1P_U20	potrafi uczyć się samodzielnie oraz prezentować w formie pisemnej i ustnej zagadnienia matematyczne w sposób zrozumiały również dla specjalistów z innych dziedzin										+++				++		++	++				

M1P_U21	potrafi odpowiednio zastosować modele inżynierii finansowej i aktuarialnej	+++	+													+++					
M1P_U22	potrafi wykonać opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki i sposoby jego rozwiązania					++						+++			++		++	++			+++
M1P_U23	potrafi wykorzystywać aparat i narzędzia matematyczne w technice, ubezpieczeniach i zagadnieniach ekonomicznych	++	++												++	+++					
M1P_U24	ma doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych problemów z zakresu dziedzin życia gospodarczego nabyte w przedsiębiorstwach lub agencjach usługowych																				++
M1P_U25	ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem terminologii stosowanej w matematyce							+++	+++										+++	+++	
M1P_U26	potrafi dokonywać dekompozycji złożonych zagadnień inżynierskich i rozwiązywać je z użyciem narzędzi matematycznych											++		+++		+++	+++				
M1P_U27	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie							++	++	+++				+++		++			++	++	
w zakresie kompetencji społecznych:																					
M1P_K01	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++			+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
M1P_K02	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania ról zawodowych oraz systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter		++							+++	+++	+++		+++							
M1P_K03	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycję zawodu													+++							

M1P_K04	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego																				++
M1P_K05	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów	+++			++	++	+++	+++	+++	++		+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++
M1P_K06	ma ukształtowaną wrażliwość i świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej, aspektów humanizacji techniki, ekologii, psychologii i socjologii	++																			++
M1P_K07	posiada uformowane w procesie kształcenia predyspozycje do twórczego myślenia oraz przedsiębiorczą postawę w środowisku pracy		+++																		++

Matryca efektów uczenia się (część III tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów																				
		M1P_31	M1P_32	M1P_33	M1P_34	M1P_35	M1POJ_03a	M1POJ_03b	M1P_36	M1P_37	M1P_38	M1P_39	M1P_40	M1PO_02a	M1PO_02b	M1PO_03a	M1PO_03b	M1PO_04a	M1PO_04b	M1P_41	M1POJ_04a
		Inżynieria ubezpieczeń życiowych	Statystyczne modele liniowe i nieliniowe	Bazy danych	Komputerowe systemy wspomagania pracy inżyniera	Planowanie eksperymentu	Język angielski III	Język niemiecki III	Wielowymiarowa analiza danych	Metoda elementów skończonych	Projekt z zakresu analizy danych	Hurtownie danych i systemy analizy danych	Metoda Monte Carlo	Metody optymalizacji	Badania operacyjne	Prognozowanie i szeregi czasowe	Statystyczna kontrola jakości	Teoria liczb i jej wybrane zastosowania	Wybrane zagadnienia teorii grafów	Proseminarium	Język angielski IV
Absolwent studiów pierwszego stopnia:																					
w zakresie wiedzy:																					
M1P_W01	rozumie znaczenie matematyki i jej praktycznych zastosowań w rozwoju cywilizacji, w szczególności techniki					+++						+++	+++	++	++			+++	+++	+++	
M1P_W02	dobrze rozumie strukturę twierdzenia matematycznego i zna praktyczne znaczenie istotności jego założeń															++		+++			
M1P_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, zna reguły formalizmu matematycznego stosowanego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w dziedzinach nauk inżyniersko-technicznych, społecznych, ścisłych i przyrodniczych		+++	++					+++		++		++	+++	+++	+++	+++	++	++		
M1P_W04	zna podstawowe twierdzenia z zakresu poznanych dyscyplin matematycznych oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania									+++			++	+++	+++			+++	+++		

M1P_W05	zna podstawowe przykłady teoretyczne i praktyczne ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne oraz pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania		+++											++	++			++	++		
M1P_W06	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także różnorodne sposoby wykorzystania tej wiedzy w praktycznych zastosowaniach inżynierskich													+++	++						
M1P_W07	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania wspomagających pracę matematyka – w tym pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i pakiet do statystycznej obróbki danych – oraz rozumie ich ograniczenia	++	+++	++		+++		+++	+++	+++	++	+++				+++	+++				
M1P_W08	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera																				
M1P_W09	zna podstawowe modele inżynierii finansowej i aktuarialnej	+++													++						
M1P_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową, prawem autorskim i praktycznymi zastosowaniami inżynierskimi																		+++		
M1P_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą kontroli jakości i prowadzenia działalności gospodarczej										++						+++				
M1P_W12	posiada podstawową wiedzę na temat wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie i związanych z tym dylematów																				
M1P_W13	ma podstawową wiedzę inżynierską niezbędną do nawiązywania współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin życia przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich charakterystycznych dla tych branż, z użyciem matematycznych i komputerowych narzędzi wspomagania pracy inżynierskiej			+++	+++	+++			+++		++				++		++				

M1P_W14	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	+			+++					+++											
M1P_W15	zna zasady posługiwania się rachunkiem ekonomicznym w działalności zawodowej																				
w zakresie umiejętności:																					
M1P_U01	potrafi poprawnie przeprowadzić rozumowanie matematyczne, zbudować matematyczny model problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie w oparciu o poznane narzędzia matematyczne			++	++				+++		+++		+++	++	++	+++	+++	+	+++		
M1P_U02	potrafi poprawnie i swobodnie posługiwać się poznanymi pojęciami matematycznymi z zakresu rachunku zdań i kwantyfikatorów, logiki matematycznej i teorii mnogości do sformalizowanego zapisu definicji i twierdzeń oraz formalizacji teorii matematycznych i interpretacji zagadnień z różnych obszarów matematyki oraz zastosowań praktycznych			+										++				+++			
M1P_U03	dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych i inżynierskich oraz potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich																				
M1P_U04	potrafi posługiwać się pojęciami i metodami algebry liniowej oraz stosować je do modelowania i rozwiązywania zagadnień praktycznych													++	++						
M1P_U05	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych											++			++	+++					

M1P_U06	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności; umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu zmienności funkcji													++	++						
M1P_U07	potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach												++								
M1P_U08	posługując się różnymi typami rozkładów prawdopodobieństwa potrafi zbudować modele matematyczne wybranych eksperymentów losowych, dokonywać ich analizy i wykorzystywać je do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich					+++					+++		++			++					
M1P_U09	potrafi wykorzystywać podstawowe metody i narzędzia probabilistyczne do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich problemów z zakresu teorii niezawodności																				
M1P_U10	potrafi dokonać optymalnego wyboru metody i narzędzi matematycznych do rozwiązania problemu, w tym konkretnego zadania inżynierskiego oraz umie odpowiednio zastosować wybraną metodę i narzędzia		+++		+++				+++	+++	+++	++	++	++	++	+++	+++		++	++	
M1P_U11	potrafi samodzielnie i w zespole planować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz prowadzić na ich temat dyskusję ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców		+++		+++			+++		+++						+++					

M1P_U12	posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, umie zastosować rachunek całkowy w zagadnieniach teoretycznych i praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem typowych problemów inżynierskich													++							
M1P_U13	umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne metodami klasycznymi i przybliżonymi																				
M1P_U14	potrafi interpretować układy równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej																				
M1P_U15	umie rozpoznawać i wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym																	++			
M1P_U16	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu oraz zastosować odpowiednie techniki obliczeniowe			++				+++					+++	+++	+++				++		
M1P_U17	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania; potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy												+++								
M1P_U18	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych oraz do symulacji wybranych procesów i zjawisk		+++		+++	+++		+++	+++	+++	+++	+++					+++				
M1P_U19	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi oraz potrafi je wykorzystać do prowadzenia prostego wnioskowania statystycznego, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych		+++			+++		+++		+++	+++	+++				+++	+++				
M1P_U20	potrafi uczyć się samodzielnie oraz prezentować w formie pisemnej i ustnej zagadnienia matematyczne w sposób zrozumiały również dla specjalistów z innych dziedzin					++													+++		

M1P_U21	potrafi odpowiednio zastosować modele inżynierii finansowej i aktuarialnej	+++													+						
M1P_U22	potrafi wykonać opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki i sposoby jego rozwiązania																+++			++	
M1P_U23	potrafi wykorzystywać aparat i narzędzia matematyczne w technice, ubezpieczeniach i zagadnieniach ekonomicznych	+++		+								++	+++								
M1P_U24	ma doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych problemów z zakresu dziedzin życia gospodarczego nabyte w przedsiębiorstwach lub agencjach usługowych																				
M1P_U25	ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem terminologii stosowanej w matematyce						+++	+++													+++
M1P_U26	potrafi dokonywać dekompozycji złożonych zagadnień inżynierskich i rozwiązywać je z użyciem narzędzi matematycznych			+++					+++						++	+++	+++				
M1P_U27	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie				++	++	++	++								+++					++
w zakresie kompetencji społecznych:																					
M1P_K01	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	+++	+++	+++	+		+++	+++	+++	++	+		+++	+++	+++			+++	+++	+++	+++
M1P_K02	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania ról zawodowych oraz systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter				+				+++		++										
M1P_K03	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu								++	+++	+++	++				+++	+++				

M1P_K04	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego								+												
M1P_K05	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów	+++		+++			+++	+++		+++		++	+++			+++	+++	+++	+++		+++
M1P_K06	ma ukształtowaną wrażliwość i świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej, aspektów humanizacji techniki, ekologii, psychologii i socjologii					+++			+++		+++	+++									
M1P_K07	posiada uformowane w procesie kształcenia predyspozycje do twórczego myślenia oraz przedsiębiorczą postawę w środowisku pracy										+	+++									

Matryca efektów uczenia się (część IV tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Język niemiecki IV	Praktyka zawodowa II	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Teoria sygnałów	Elementy automatyki i teorii sterowania	Projektowanie aplikacji internetowych	Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa
		M1POJ_04b	M1P_42	M1PO_05a	M1PO_05b	M1PO_06a	M1PO_06b	M1P_43	M1P_44
Absolwent studiów pierwszego stopnia:									
w zakresie wiedzy:									
M1P_W01	rozumie znaczenie matematyki i jej praktycznych zastosowań w rozwoju cywilizacji, w szczególności techniki							+++	+++
M1P_W02	dobrze rozumie strukturę twierdzenia matematycznego i zna praktyczne znaczenie istotności jego założeń								
M1P_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, zna reguły formalizmu matematycznego stosowanego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w dziedzinach nauk inżyniersko-technicznych, społecznych, ścisłych i przyrodniczych			+++	+++				+++
M1P_W04	zna podstawowe twierdzenia z zakresu poznanych dyscyplin matematycznych oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania								+++

M1P_W05	zna podstawowe przykłady teoretyczne i praktyczne ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne oraz pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania								
M1P_W06	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także różnorodne sposoby wykorzystania tej wiedzy w praktycznych zastosowaniach inżynierskich								
M1P_W07	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania wspomagających pracę matematyka – w tym pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i pakiet do statystycznej obróbki danych – oraz rozumie ich ograniczenia					++		+++	
M1P_W08	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera		+++			+++	+++		
M1P_W09	zna podstawowe modele inżynierii finansowej i aktuarialnej								
M1P_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową, prawem autorskim i praktycznymi zastosowaniami inżynierskimi		+++				++		+++
M1P_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą kontroli jakości i prowadzenia działalności gospodarczej								
M1P_W12	posiada podstawową wiedzę na temat wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie i związanych z tym dylematów					+++	+++		
M1P_W13	ma podstawową wiedzę inżynierską niezbędną do nawiązywania współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin życia przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich charakterystycznych dla tych branż, z użyciem matematycznych i komputerowych narzędzi wspomagania pracy inżynierskiej		+++	+++	++	+++	+++		

M1P_W14	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych			++	+++		+++		
M1P_W15	zna zasady posługiwania się rachunkiem ekonomicznym w działalności zawodowej		+++						
w zakresie umiejętności:									
M1P_U01	potrafi poprawnie przeprowadzić rozumowanie matematyczne, zbudować matematyczny model problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie w oparciu o poznane narzędzia matematyczne								
M1P_U02	potrafi poprawnie i swobodnie posługiwać się poznanymi pojęciami matematycznymi z zakresu rachunku zdań i kwantyfikatorów, logiki matematycznej i teorii mnogości do sformalizowanego zapisu definicji i twierdzeń oraz formalizacji teorii matematycznych i interpretacji zagadnień z różnych obszarów matematyki oraz zastosowań praktycznych								
M1P_U03	dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych i inżynierskich oraz potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich								
M1P_U04	potrafi posługiwać się pojęciami i metodami algebry liniowej oraz stosować je do modelowania i rozwiązywania zagadnień praktycznych								
M1P_U05	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych								

M1P_U06	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności; umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu zmienności funkcji								
M1P_U07	potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach								
M1P_U08	posługując się różnymi typami rozkładów prawdopodobieństwa potrafi zbudować modele matematyczne wybranych eksperymentów losowych, dokonywać ich analizy i wykorzystywać je do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich								
M1P_U09	potrafi wykorzystywać podstawowe metody i narzędzia probabilistyczne do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich problemów z zakresu teorii niezawodności								
M1P_U10	potrafi dokonać optymalnego wyboru metody i narzędzi matematycznych do rozwiązania problemu, w tym konkretnego zadania inżynierskiego oraz umie odpowiednio zastosować wybraną metodę i narzędzia			+++	+++	+++		+++	
M1P_U11	potrafi samodzielnie i w zespole planować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz prowadzić na ich temat dyskusję ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców		++	++	+++				

M1P_U12	posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, umie zastosować rachunek całkowy w zagadnieniach teoretycznych i praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem typowych problemów inżynierskich								
M1P_U13	umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne metodami klasycznymi i przybliżonymi								
M1P_U14	potrafi interpretować układy równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej								
M1P_U15	umie rozpoznawać i wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym								
M1P_U16	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu oraz zastosować odpowiednie techniki obliczeniowe								
M1P_U17	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania; potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy						++		
M1P_U18	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych oraz do symulacji wybranych procesów i zjawisk			+++	+++	++			
M1P_U19	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi oraz potrafi je wykorzystać do prowadzenia prostego wnioskowania statystycznego, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych								
M1P_U20	potrafi uczyć się samodzielnie oraz prezentować w formie pisemnej i ustnej zagadnienia matematyczne w sposób zrozumiały również dla specjalistów z innych dziedzin					++	++	+++	+++

M1P_U21	potrafi odpowiednio zastosować modele inżynierii finansowej i aktuarialnej								
M1P_U22	potrafi wykonać opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki i sposoby jego rozwiązania		+++	+++	+++	++	++	+++	+++
M1P_U23	potrafi wykorzystywać aparat i narzędzia matematyczne w technice, ubezpieczeniach i zagadnieniach ekonomicznych							+++	+++
M1P_U24	ma doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych problemów z zakresu dziedzin życia gospodarczego nabyte w przedsiębiorstwach lub agencjach usługowych		+++						
M1P_U25	ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem terminologii stosowanej w matematyce	+++							
M1P_U26	potrafi dokonywać dekompozycji złożonych zagadnień inżynierskich i rozwiązywać je z użyciem narzędzi matematycznych		++	+++	+++	++			+++
M1P_U27	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	++							
w zakresie kompetencji społecznych:									
M1P_K01	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	+++	+++	+++	+++			+++	+++
M1P_K02	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania ról zawodowych oraz systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter			++	++				
M1P_K03	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu						+++		+++

M1P_K04	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego		+++						
M1P_K05	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów	+++	+++			+++	+++		+++
M1P_K06	ma ukształtowaną wrażliwość i świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej, aspektów humanizacji techniki, ekologii, psychologii i socjologii		++			+++	+++		
M1P_K07	posiada uformowane w procesie kształcenia predyspozycje do twórczego myślenia oraz przedsiębiorczą postawę w środowisku pracy		+++					+++	

Matryca systemu weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Metody weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się																
		Ocena pracy pisemnej testowej	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania problemu	Ocena odpowiedzi ustnej	Ocena przygotowanego projektu	Ocena przygotowanej prezentacji	Ocena przygotowanego referatu	Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	Ocena aktywności w trakcie zajęć	Obserwacja pracy studenta	Ocena realizacji praktyki	Przygotowanie pracy dyplomowej
W zakresie wiedzy:																		
M1P_W01	rozumie znaczenie matematyki i jej praktycznych zastosowań w rozwoju cywilizacji, w szczególności techniki	+	+		+		+		+	+					+	+		+
M1P_W02	dobrze rozumie strukturę twierdzenia matematycznego i zna praktyczne znaczenie istotności jego założeń	+	+		+		+											
M1P_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, zna reguły formalizmu matematycznego stosowanego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w dziedzinach nauk inżyniersko-technicznych, społecznych, ścisłych i przyrodniczych	+	+		+	+	+	+							+	+		+
M1P_W04	zna podstawowe twierdzenia z zakresu poznanych dyscyplin matematycznych oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania	+	+		+		+									+		+
M1P_W05	zna podstawowe przykłady teoretyczne i praktyczne ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne oraz pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	+	+		+	+	+											
M1P_W06	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także różnorodne sposoby wykorzystania tej wiedzy w praktycznych zastosowaniach inżynierskich	+	+		+													
M1P_W07	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania wspomagających pracę matematyka – w tym pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i pakiet do statystycznej obróbki danych – oraz rozumie ich ograniczenia	+	+		+	+	+	+	+	+		+			+			
M1P_W08	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera	+							+								+	
M1P_W09	zna podstawowe modele inżynierii finansowej i aktuarialnej	+	+				+											
M1P_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową, prawem autorskim i praktycznymi zastosowaniami inżynierskimi	+							+	+	+	+			+	+	+	+
M1P_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą kontroli jakości i prowadzenia działalności gospodarczej	+	+												+			
M1P_W12	posiada podstawową wiedzę na temat wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie i związanych z tym dylematów	+			+				+									

M1P_W13	ma podstawową wiedzę inżynierską niezbędną do nawiązywania współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin życia przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich charakterystycznych dla tych branż, z użyciem matematycznych i komputerowych narzędzi wspomagania pracy inżynierskiej	+	+		+		+		+							+		+	
M1P_W14	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	+	+		+		+												
M1P_W15	zna zasady posługiwania się rachunkiem ekonomicznym w działalności zawodowej	+																+	
W zakresie umiejętności:																			
M1P_U01	potrafi poprawnie przeprowadzić rozumowanie matematyczne, zbudować matematyczny model problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie w oparciu o poznane narzędzia matematyczne		+		+		+	+	+	+	+	+	+			+			
M1P_U02	potrafi poprawnie i swobodnie posługiwać się pojęciami matematycznymi z zakresu rachunku zdań i kwantyfikatorów, logiki matematycznej i teorii mnogości do sformalizowanego zapisu definicji i twierdzeń oraz formalizacji teorii matematycznych i interpretacji zagadnień z różnych obszarów matematyki oraz zastosowań praktycznych		+		+		+				+	+				+			
M1P_U03	dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych i inżynierskich oraz potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich				+											+			
M1P_U04	potrafi posługiwać się pojęciami i metodami algebry liniowej oraz stosować je do modelowania i rozwiązywania zagadnień praktycznych	+			+						+					+			
M1P_U05	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych				+							+	+			+			
M1P_U06	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności; umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu zmienności funkcji	+			+		+				+	+				+			
M1P_U07	potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach				+							+				+			
M1P_U08	posługując się różnymi typami rozkładów prawdopodobieństwa potrafi zbudować modele matematyczne wybranych eksperymentów losowych, dokonywać ich analizy i wykorzystywać je do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich		+				+	+				+	+			+			
M1P_U09	potrafi wykorzystywać podstawowe metody i narzędzia probabilistyczne do rozwiązywania zagadnień praktycznych, w tym inżynierskich problemów z zakresu teorii niezawodności		+		+		+									+			
M1P_U10	potrafi dokonać optymalnego wyboru metody i narzędzi matematycznych do rozwiązania problemu, w tym konkretnego zadania inżynierskiego oraz umie odpowiednio zastosować wybraną metodę i narzędzia	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+			+			
M1P_U11	potrafi samodzielnie i w zespole planować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz prowadzić na ich temat dyskusję ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców	+			+	+		+	+			+	+			+		+	

M1P_U12	posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, umie zastosować rachunek całkowy w zagadnieniach teoretycznych i praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem typowych problemów inżynierskich				+	+					+							
M1P_U13	umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne metodami klasycznymi i przybliżonymi	+	+		+								+		+			
M1P_U14	potrafi interpretować układy równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej	+	+		+								+		+			
M1P_U15	umie rozpoznawać i wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym				+					+								
M1P_U16	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu oraz zastosować odpowiednie techniki obliczeniowe	+			+					+	+	+			+			
M1P_U17	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania; potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy							+				+			+			
M1P_U18	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych oraz do symulacji wybranych procesów i zjawisk				+		+	+	+	+		+	+		+			
M1P_U19	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi oraz potrafi je wykorzystać do prowadzenia prostego wnioskowania statystycznego, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych				+			+				+	+		+			
M1P_U20	potrafi uczyć się samodzielnie oraz prezentować w formie pisemnej i ustnej zagadnienia matematyczne w sposób zrozumiały również dla specjalistów z innych dziedzin				+		+	+	+	+		+	+		+	+		+
M1P_U21	potrafi odpowiednio zastosować modele inżynierii finansowej i aktuarialnej				+										+			
M1P_U22	potrafi wykonać opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki i sposoby jego rozwiązania		+		+		+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
M1P_U23	potrafi wykorzystywać aparat i narzędzia matematyczne w technice, ubezpieczeniach i zagadnieniach ekonomicznych				+				+	+		+			+	+		+
M1P_U24	ma doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych problemów z zakresu dziedzin życia gospodarczego nabyte w przedsiębiorstwach lub agencjach usługowych																+	
M1P_U25	ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem terminologii stosowanej w matematyce		+	+			+							+	+			
M1P_U26	potrafi dokonywać dekompozycji złożonych zagadnień inżynierskich i rozwiązywać je z użyciem narzędzi matematycznych		+		+		+		+	+		+	+		+	+	+	+
M1P_U27	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+		
W zakresie kompetencji społecznych:																		
M1P_K01	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

M1P_K02	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania ról zawodowych oraz systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	+	+		+		+	+			+	+			+	+		
M1P_K03	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	+	+		+		+	+	+	+		+	+		+	+		+
M1P_K04	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	+	+		+		+					+			+		+	
M1P_K05	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
M1P_K06	ma ukształtowaną wrażliwość i świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej, aspektów humanizacji techniki, ekologii, psychologii i socjologii	+	+		+		+	+	+			+			+		+	
M1P_K07	posiada uformowane w procesie kształcenia predyspozycje do twórczego myślenia oraz przedsiębiorczą postawę w środowisku pracy	+	+		+		+	+	+	+		+			+		+	

Plan studiów stacjonarnych I stopnia dla kierunku matematyka

studia inżynierskie o profilu praktycznym

(obowiązuje studentów rozpoczynających studia I stopnia w roku akademickim 2025/2026 lub później)

Zatwierdzone decyzją Rady Wydziału WMiIT z dnia 12.06.2025

L.p.	Symbol modułu	Moduł	Typ	ECTS	Forma zaliczenia	W	C	L	S/P	Suma godzin
------	---------------	-------	-----	------	------------------	---	---	---	-----	-------------

Semestr I

1	M1P_01	Rachunek różniczkowy i całkowy I	obowiązkowy	6	E	30	60			90
2	M1P_02	Elementy logiki i teorii mnogości	obowiązkowy	5	E	30	45			75
3	M1P_03	Algebra I	obowiązkowy	5	E	30	45			75
4	M1P_04	Geometria analityczna	obowiązkowy	4	Z	30	30			60
5	M1P_05	Technologie informacyjne	obowiązkowy	2	Z			30		30
6	M1P_06	Matematyka elementarna	obowiązkowy	2	Z		30			30
7	M1P_07	Informatyka	obowiązkowy	4	Z	30		30		60
8	M1P_08	Bezpieczeństwo i higiena pracy	obowiązkowy	0	Z*	5				5
9	M1PH_01	Ochrona własności intelektualnej	obowiązkowy	1	Z	10				10
10	M1PH_02	Przysposobienie biblioteczne	obowiązkowy	0	Z*	0	2			2
				29	3	165	212	60	0	437

Z* – zaliczenie bez oceny

437

Semestr II

1	M1P_09	Rachunek różniczkowy i całkowy II	obowiązkowy	6	E	30	60			90
2	M1P_10	Programowanie w języku Python	obowiązkowy	3	Z	15		30		45
3	M1P_11	Programowanie w języku R	obowiązkowy	3	Z	15		30		45
4	M1P_12	Programy użytkowe	obowiązkowy	3	Z	15		30		45
5	M1P_13	Algebra II	obowiązkowy	4	E	30	30			60
6	M1P_14	Matematyka dyskretna	obowiązkowy	4	E	30	30			60
7	M1P_15	Grafika komputerowa	obowiązkowy	3	Z	15		30		45
8	M1POH_01	Przedmiot obieralny HES	obieralny	2	Z	15	15			30
	M1POH_01a	<i>Tworzenie i rozwój startupów</i>								
	M1POH_01b	<i>Funkcjonowanie małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej</i>								
9	M1P_16	Wychowanie fizyczne	obowiązkowy	0	Z*		30			30
				28	3	165	165	120	0	450
Z* - zaliczenie bez oceny						450				

Semestr III

1	M1P_17	Wstęp do matematyki finansowej	obowiązkowy	4	E	30	30			60
2	M1PH_03	Narzędzia rachunkowości	obowiązkowy	2	Z	15	30			45
3	M1P_19	Równania różniczkowe i różnicowe w zastosowaniach inżynierskich	obowiązkowy	5	Z	30	45			75
4	M1P_20	Wstęp do topologii	obowiązkowy	3	Z	15	15			30
5	M1P_21	Rachunek prawdopodobieństwa	obowiązkowy	6	E	45	45			90
6	M1P_22	Rachunek różniczkowy i całkowy III	obowiązkowy	6	E	30	60			90
7	M1POJ_01	Język obcy I	obieralny	2	Z		30			30
	M1POJ_01a	<i>Język angielski I</i>								
	M1POJ_01b	<i>Język niemiecki I</i>								
8	M1P_23	Wychowanie fizyczne	obowiązkowy	0	Z*		30			30
				28	3	165	285	0	0	450
Z* - zaliczenie bez oceny						450				

Semestr IV

1	M1P_24	Fizyka techniczna	obowiązkowy	4	Z	30	30			60
2	M1P_25	Wstęp do metod numerycznych	obowiązkowy	4	E	30		30		60
3	M1P_26	Podstawy teorii niezawodności	obowiązkowy	3	Z	30	30			60
4	M1P_27	Statystyka matematyczna	obowiązkowy	4	E	30		30		60
5	M1P_28	Elementy mechaniki	obowiązkowy	4	Z	30	30			60
6	M1P_29	Inżynieria ubezpieczeń majątkowych	obowiązkowy	4	E	30	30			60
7	M1PO_01	Przedmiot obieralny 1	obieralny	3	Z	15		30		45
	M1PO_01a	Modelowanie matematyczne w zastosowaniach inżynierskich								
	M1PO_01b	Analiza sieci złożonych								
8	M1POJ_02	Język obcy II	obieralny	2	Z		30			30
	M1POJ_02a	Język angielski II								
	M1POJ_02b	Język niemiecki II								
				28	3	195	150	90	0	435
						435				

Semestr V

1	M1P_30	Praktyka zawodowa I (480 godz. lekcyjnych)	obieralny	20	Z					
2	M1P_31	Inżynieria ubezpieczeń życiowych	obowiązkowy	4	E	30	30			60
3	M1P_32	Statystyczne modele liniowe i nieliniowe	obowiązkowy	4	E	30		30		60
4	M1P_33	Bazy danych	obowiązkowy	4	Z	30		30		60
5	M1P_34	Komputerowe systemy wspomagania pracy inżyniera	obowiązkowy	3	Z	20		20		40
6	M1P_35	Planowanie eksperymentu	obowiązkowy	3	E	20		20		40
7	M1POJ_03	Język obcy III	obieralny	2	Z		30			30
	M1POJ_03a	Język angielski III								
	M1POJ_03b	Język niemiecki III								
				40	3	130	60	100	0	290
						290				

Semestr VI

1	M1P_36	Wielowymiarowa analiza danych	obowiązkowy	4	E	30		30		60
2	M1P_37	Metoda elementów skończonych	obowiązkowy	3	Z	15		30		45
3	M1P_38	Projekt z zakresu analizy danych	obowiązkowy	2	Z				30	30
4	M1P_39	Hurtownie danych i systemy analizy danych	obowiązkowy	4	Z	30		30		60
5	M1P_40	Metoda Monte Carlo	obowiązkowy	3	E	20		20		40
6	M1PO_02	Przedmiot obieralny 2	obieralny	4	Z	30	30			60
	M1PO_02a	Metody optymalizacji								
	M1PO_02b	Badania operacyjne								
7	M1PO_03	Przedmiot obieralny 3	obieralny	4	Z	30		30		60
	M1PO_03a	Prognozowanie i szeregi czasowe								
	M1PO_03b	Statystyczna kontrola jakości								
8	M1PO_04	Przedmiot obieralny 4	obieralny	3	Z	20	30			50
	M1PO_04a	Teoria liczb i jej wybrane zastosowania								
	M1PO_04b	Wybrane zagadnienia teorii grafów								
9	M1P_41	Proseminarium	obowiązkowy	1	Z				10	10
10	M1POJ_04	Język obcy IV	obieralny	2	Z		30			30
	M1POJ_02a	Język angielski IV								
	M1POJ_02b	Język niemiecki IV								
				30	2	175	90	140	40	445
								445		

Semestr VII

1	M1P_42	Praktyka zawodowa II (480 godz. lekcyjnych)	obieralny	20	Z					
2	M1PO_05	Przedmiot obieralny 5	obieralny	2	Z	10		20		30
	<i>M1PO_05a</i>	<i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów</i>								
	<i>M1PO_05b</i>	<i>Teoria sygnałów</i>								
3	M1PO_06	Przedmiot obieralny 6	obieralny	3	Z	20		20		40
	<i>M1PO_06a</i>	<i>Elementy automatyki i teorii sterowania</i>								
	<i>M1PO_06b</i>	<i>Projektowanie aplikacji internetowych</i>								
4	M1P_43	Seminarium dyplomowe	obowiązkowy	2	Z				30	30
5	M1P_44	Praca dyplomowa	obieralny	15	Z					0
				42	0	30	0	40	30	100
						100				

Łącznie

ECTS	Egz	W	C	L	S/P	Razem
225	17	1025	962	550	70	2607
2607						

Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: *matematyka*

Studia I stopnia

Przedmiot:	Rachunek różniczkowy i całkowy I
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_01
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	60
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami metrycznymi wykorzystywanymi w rachunku różniczkowym
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi własnościami zbiorów liczbowych w tym z aksjomatyką zbioru liczb rzeczywistych
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami z wprowadzenia do analizy matematycznej, w tym zbieżności ciągów i szeregów liczbowych oraz ciągłości funkcji
C4	Nabywanie przez studentów umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami rachunku różniczkowego w różnych działach matematyki
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z rachunku zdań i kwantyfikatorów
2	Podstawowa wiedza z algebry i analizy matematycznej ze szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe pojęcia metryczne i ich własności
EK 2	zna aksjomatykę zbioru liczb rzeczywistych oraz własności jego podzbiorów, w tym zbioru liczb naturalnych, wymiernych i niewymiernych
EK 3	zna pojęcie ciągu oraz granicy ciągu i podstawowe własności tych pojęć
EK 4	zna pojęcie szeregu liczbowego, rodzaje i kryteria zbieżności oraz działania na szeregach
EK 5	zna pojęcia granicy funkcji i ciągłości funkcji oraz własności tych pojęć

	W zakresie umiejętności:
EK 6	potrafi posługiwać się pojęciem metryki i z jego pomocą dowodzić własności podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych
EK 7	potrafi dowieść istnienia bądź nieistnienia granicy ciągu liczbowego i wyznaczać granicę ciągu posługując się odpowiednimi twierdzeniami
EK 8	potrafi wyznaczać sumę szeregu liczbowego oraz dobierać odpowiednie kryterium aby rozstrzygać zbieżność szeregu
EK 9	potrafi użyć definicji granicy funkcji i ciągłości funkcji oraz własności tych pojęć w zagadnieniach praktycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz do dalszego kształcenia
EK 11	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji poprzez zasięganie opinii ekspertów oraz samodzielne wyszukiwanie informacji w literaturze

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Przestrzeń metryczna, odległość w zbiorze, zbiory otwarte i domknięte.
W2	Aksjomatyka zbioru liczb rzeczywistych. Podzbiory zbioru liczb rzeczywistych i ich własności.
W3	Zbieżność ciągów liczbowych i jej własności. Twierdzenia o granicach ciągów,
W4	Liczba e. Postać logarytmiczno-wykładnicza funkcji i jej zastosowania.
W5	Twierdzenie Stolza i przykłady jego zastosowań. Twierdzenia Bozano-Weierstrassa oraz Lemat Ascoliego.
W6	Granice dolna i górna ciągu liczbowego oraz ich własności. Warunek Cauchy'ego i jego konsekwencje.
W7	Ciągi określone rekurencyjnie oraz metody badania ich zbieżności.
W8	Pojęcie szeregu liczbowego i jego sumy.
W9	Kryteria zbieżności szeregów liczbowych o wyrazach nieujemnych.
W10	Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach dowolnych. Szeregi naprzemienne i twierdzenie Leibniza. Iloczyn Cauchy'ego szeregów i twierdzenie Mertensa.
W11	Pojęcie granicy funkcji. Równoważność warunków Heinego i Cauchy'ego. Pojęcie ciągłości funkcji oraz podstawowe własności pojęcia ciągłości.
W12	Działania arytmetyczne na granicach funkcji i na funkcjach ciągłych. Granica jednostronna funkcji jednej zmiennej i ciągłość jednostronna. Własności funkcji ciągłych.
W13	Ciągłość jednostajna funkcji oraz jej własności. Aproksymacja wielomianowa funkcji ciągłej oraz twierdzenie Weierstrassa.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozpoznawanie metryk. Wyznaczanie opisów podzbiorów przestrzeni metrycznej w języku metryk. Wykorzystanie własności przestrzeni metrycznej do rozwiązywania problemów praktycznych.
ĆW2	Wykorzystanie aksjomatyki zbioru liczb rzeczywistych do dowodzenia wybranych własności. Wyznaczanie kresów podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych.
ĆW3	Dowodzenie istnienia bądź nieistnienia granicy ciągu liczbowego w oparciu o

	definicję granicy. Wyznaczanie granic ciągów liczbowych.
ĆW4	Obliczanie granic ciągów na podstawie różnych twierdzeń oraz z wykorzystaniem liczby e .
ĆW5	Przykłady wykorzystania twierdzeń Stolza, Bolzano-Wierstrassa oraz lematu Ascoli.
ĆW6	Wyznaczanie punktów skupienia, granicy dolnej i górnej ciągu liczbowego. Wykorzystanie własności granic dolnej i górnej ciągu w wybranych zadaniach.
ĆW7	Badanie zbieżności ciągów z wykorzystaniem warunku Cauchy'ego. Wykorzystanie ciągów do badania zwartości i zupełności podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych.
ĆW8	Badanie własności ciągów określonych rekurencyjnie. Wyznaczanie postaci analitycznej wybranych typów takich ciągów. Obliczanie granic ciągów określonych rekurencyjnie.
ĆW9	Wyznaczanie sum częściowych szeregów. Badanie zbieżności szeregów liczbowych o wyrazach nieujemnych z użyciem podstawowych kryteriów zbieżności.
ĆW10	Badanie zbieżności szeregów naprzemiennych. Ustalanie zbieżności warunkowej i bezwarunkowej. Analiza zbieżności iloczynu Cauchy'ego szeregów.
ĆW11	Dowodzenie w oparciu o warunki definicyjne granicy funkcji w punkcie istnienia granicy oraz wykazywanie nieistnienia granicy funkcji w punkcie. Obliczanie granic funkcji w tym granic jednostronnych.
ĆW12	Badanie ciągłości funkcji. Rozwiązywanie zadań z użyciem pojęcia ciągłości funkcji. Rozwiązywanie równań nieliniowych z użyciem własności Darboux oraz twierdzenia Bolzano-Cauchy'ego.
ĆW13	Rozwiązywanie zadań dotyczących badania jednostajnej ciągłości funkcji oraz aproksymacji wielomianowej funkcji ciągłej z wykorzystaniem twierdzenia Weierstrassa.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O2	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Fichtenholz, Grigorij Mihajlovicz, i in. Rachunek różniczkowy i całkowy. T. 1-3. Wyd. 10, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
2	Kaczor, Wiesława, i in. Zadania z analizy matematycznej. T. 1, Liczby rzeczywiste, ciągi i szeregi liczbowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.

3	Rudnicki, Ryszard, Wykłady z analizy matematycznej. Wyd. 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
Literatura uzupełniająca	
1	Kuratowski, Kazimierz, Rachunek różniczkowy i całkowy: funkcje jednej zmiennej. Wyd. 11. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
2	Krysicki, Włodzimierz, i in. Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1. Wyd. 29, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	60
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do zaliczenia	20
Samodzielne rozwiązanie zadań	20
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03+++ M1P_W04+++	C1	W1	1	O2
EK 2	M1P_W03+++ M1P_W04+++	C2	W2	1	O2
EK 3	M1P_W02+++ M1P_W06+++	C3	W3-W7	1	O2
EK 4	M1P_W04+++ M1P_W05+++ M1P_W06+++	C3	W8-W10	1	O2
EK 5	M1P_W02+++ M1P_W04+++ M1P_W05+++ M1P_W06+++	C3	W11-W13	1	O2
EK 6	M1P_U01+++	C4, C5	ĆW1, ĆW2	2, 3	O1, O3

EK 7	M1P_U01+++ M1P_U06+++	C4, C5	ĆW3- ĆW8	2, 3	O1, O3
EK 8	M1P_U01+++ M1P_U06+++	C4, C5	ĆW9, ĆW10	2, 3	O1, O3
EK 9	M1P_U01+++ M1P_U06+++	C4, C5	ĆW11- ĆW13	2, 3	O1, O3
EK 10	M1P_K01+++ M1P_K03++	C5	W1-W13, ĆW1-ĆW13	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 11	M1P_K03++ M1P_K05+++	C5	W1-W13, ĆW1-ĆW13	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Anna Makarewicz – Trzeźniewska, dr Małgorzata Murat
Adres e-mail:	a.makarewicz@pollub.pl, m.murat@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Elementy logiki i teorii mnogości
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_02
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z pojęciami i twierdzeniami logiki matematycznej
C2	Zapoznanie z pojęciami i twierdzeniami teorii mnogości
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami logiki matematycznej
C4	Wykształcenie umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami teorii mnogości
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości z zakresu matematyki ze szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia, twierdzenia i metody logiki matematycznej
EK 2	zna pojęcia, twierdzenia i metody teorii mnogości
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi posługiwać się w mowie i piśmie aparatem logiki matematycznej
EK 4	potrafi posługiwać się w mowie i piśmie aparatem teorii mnogości
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do samodzielnego formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień logiki i teorii mnogości
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz do dalszego kształcenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe

W1	Zdania, formuły zdaniowe, prawa rachunku zdań, reguły wnioskowania, metody dowodzenia twierdzeń.
W2	Zbiory, działania na zbiorach, prawa rachunku zbiorów. Aksjomatyka teorii mnogości.
W3	Funkcje zdaniowe, kwantyfikatory, rachunek kwantyfikatorów. Uogólnione działania na zbiorach.
W4	Produkt kartezjański, relacje i funkcje.
W5	Zasada Indukcji matematycznej. Definiowanie przez indukcję.
W6	Relacja równoważności. Klasa abstrakcji i zbiór ilorazowy. Zasada abstrakcji. Konstrukcje zbiorów liczb całkowitych, wymiernych, rzeczywistych.
W7	Teoria mocy: zbiory przeliczalne i zbiory nieprzeliczalne. Twierdzenie Cantora-Bernsteina. Działania na liczbach kardynalnych.
W8	Relacje porządkujące: kresy zbiorów, elementy wyróżnione, kraty.
W9	Twierdzenia o punkcie stałym. Lemat Kuratowskiego-Zorna.
W10	Dobre ufundowanie, typy porządkowe. Dobre porządki, liczby porządkowe.
W11	Indukcja noetherowska. Twierdzenie Zermelo.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Badanie formuł rachunku zdań metodą Schroedera i metodą nie wprost.
ĆW2	Badanie formuł rachunku zbiorów.
ĆW3	Wyznaczanie dziedziny i wykresu funkcji zdaniowej, uogólnionej sumy i iloczynu rodziny zbiorów.
ĆW4	Wyznaczanie produktów kartezjańskich zbiorów, składanie relacji i funkcji, wyznaczanie relacji i funkcji odwrotnej, badanie własności relacji i funkcji.
ĆW5	Badanie zależności określonych indukcyjnie. Zadania na zastosowanie zasady indukcji matematycznej.
ĆW6	Badanie własności relacji równoważności, wyznaczanie zbiorów ilorazowych.
ĆW7	Zadania dotyczące mocy zbiorów: wyznaczanie bijekcji między zbiorami, porównywanie mocy zbiorów nieprzeliczalnych, działania na liczbach kardynalnych.
ĆW8	Badanie własności relacji porządkujących, wyznaczanie elementów wyróżnionych i kresów zbiorów.
ĆW9	Zadania dotyczące krat oraz izomorfizmu zbioru zbiorów. Zadania dotyczące zastosowania twierdzeń o punkcie stałym.
ĆW10	Porównywanie typów porządkowych oraz dodawanie liczb porządkowych.
ĆW11	Zadania dotyczące indukcji noetherowskiej oraz porównywania zbiorów uporządkowanych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie
4	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

oceny		
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa		
1	Rasiowa, Helena. Wstęp do matematyki współczesnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.	
2	Guzicki, Wojciech, i in. Wykłady ze wstępu do matematyki: wprowadzenie do teorii mnogości. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.	
3	Guzicki, Wojciech, i in. Wstęp do matematyki: zbiór zadań. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.	
Literatura uzupełniająca		
1	Topp, Jerzy. Wstęp do matematyki. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2024.	
2	Marek, Wiktor, i in. Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.	
3	Kuratowski, Kazimierz. Wstęp do teorii mnogości i topologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004.	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	15
Samodzielne rozwiązanie zadań	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W02+++ M1P_W04+++ M1P_W05+++	C1	W1, W3, W5	1	O1

EK 2	M1P_W02+++ M1P_W04+++ M1P_W05+++	C2	W2, W4, W6-W11	1	O1
EK 3	M1P_U01+++ M1P_U02+++	C3	ĆW1, ĆW3, ĆW5	2-4	O2, O3
EK4	M1P_U01+++ M1P_U02+++	C4	ĆW2, ĆW4, ĆW6-ĆW11	2-4	O2, O3
EK 5	M1P_K01+++ M1P_K05++	C5, C6	W1-W11, ĆW1-ĆW11	1-4	O2, O3
EK6	M1P_K01+++ M1P_K07++	C5, C6	W1-W11, ĆW1-ĆW11	1-4	O2, O3

Autor programu:	dr Małgorzata Murat
Adres e-mail:	m.murat@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Algebra I
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_03
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami z zakresu algebry liniowej
C2	Zaznajomienie z podstawowymi metodami algebry liniowej
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami algebry liniowej
C4	Poznanie praktycznych przykładów zastosowania algebry liniowej, w tym również o charakterze inżynierskim
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu funkcji elementarnych
2	Umiejętność posługiwania się podstawowym rachunkiem zdań i kwantyfikatorów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie własności działań algebraicznych oraz definicje podstawowych struktur algebraicznych
EK 2	zna i rozumie algebrę liczb zespolonych, algebrę macierzy oraz teorię wyznaczników, teorię układów równań liniowych oraz najważniejsze zagadnienia dotyczące przestrzeni wektorowych oraz przekształceń liniowych
EK 3	zna i rozumie zastosowania praktyczne poznanych pojęć z zakresu algebry liniowej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi badać własności działań algebraicznych oraz rozpoznawać podstawowe struktury algebraiczne w zagadnieniach matematycznych i inżynierskich

EK 5	potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych, macierzach oraz wyznacznikach macierzy, badać rozwiązalność układów równań liniowych i rozwiązywać je, w tym również w zagadnieniach o charakterze inżynierskim
EK 6	potrafi identyfikować przestrzenie wektorowe oraz przekształcenia liniowe oraz wykorzystywać ich własności w praktyce
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania znaczenia przekazywanej wiedzy
EK8	jest gotów do systematycznego zdobywania nowych kompetencji zawodowych w sposób samodzielny oraz poprzez zasięganie opinii ekspertów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Własności działań algebraicznych. Przegląd podstawowych struktur algebraicznych.
W2	Pierścienie reszt. Ciało liczb zespolonych. Postać algebraiczna liczby zespolonej.
W3	Postać trygonometryczna i postać wykładnicza liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.
W4	Wielomiany w ciele liczb zespolonych.
W5	Macierze (definicja, podstawowe własności, działania na macierzach, rodzaje macierzy).
W6	Wyznaczniki (definicja, własności wyznaczników). Macierz odwrotna.
W7	Odwracanie macierzy za pomocą operacji elementarnych. Metoda eliminacji Gaussa rozwiązywania układów równań liniowych.
W8	Układy równań liniowych (twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego).
W9	Przestrzenie wektorowe (definicja i podstawowe własności, powłoki liniowe, podprzestrzenie, liniowa niezależność wektorów).
W10	Baza i wymiar przestrzeni wektorowej, współrzędne wektora w bazie, izomorfizm przestrzeni wektorowych.
W11	Przekształcenia liniowe (definicja i podstawowe własności, jądro i obraz przekształcenia liniowego, reprezentacja macierzowa przekształcenia liniowego).
W12	Zmiana bazy przekształcenia liniowego. Endomorfizmy przestrzeni liniowych, podprzestrzenie niezmiennicze, wartości własne, wektory własne.
W13	Wielomian charakterystyczny endomorfizmu, diagonalizacja macierzy.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Badanie własności działań algebraicznych. Rozpoznawanie podstawowych struktur algebraicznych na przykładach.
ĆW2	Wykonywanie działań w pierścieniach reszt. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej liczby zespolonej.
ĆW3	Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna. Przykłady zastosowań liczb zespolonych w rozwiązywaniu

	problemów praktycznych, w tym również o charakterze inżynierskim.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań dotyczących wielomianów w ciele liczb zespolonych.
ĆW5	Działania na macierzach. Równania macierzowe.
ĆW6	Obliczanie wyznaczników macierzy i wyznaczanie macierzy odwrotnej oraz wykorzystanie ich w rozwiązywaniu problemów praktycznych, w tym również o charakterze inżynierskim.
ĆW7	Odwracanie macierzy za pomocą operacji elementarnych. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa.
ĆW8	Rozwiązywanie kwadratowych układów równań liniowych przy użyciu twierdzenia Cramera. Wyznaczanie liczby rozwiązań układów równań liniowych na podstawie twierdzenia Kroneckera-Capellego. Układy równań z parametrem. Przykłady zastosowań układów równań liniowych w rozwiązywaniu problemów praktycznych, w tym również o charakterze inżynierskim.
ĆW9	Rozpoznawanie przestrzeni wektorowych i ich podprzestrzeni. Badanie liniowej niezależności wektorów.
ĆW10	Wyznaczanie bazy i wymiaru przestrzeni wektorowej, a także współrzędnych wektora w bazie.
ĆW11	Badanie liniowości przekształceń. Wyznaczanie jądra i obrazu przekształcenia liniowego oraz ich wymiarów.
ĆW12	Zmiana bazy przekształcenia liniowego. Wyznaczanie wartości i wektorów własnych przekształcenia liniowego, a także podprzestrzeni własnych.
ĆW13	Wyznaczanie wielomianu charakterystycznego endomorfizmu, diagonalizacja macierzy endomorfizmu i jej zastosowania praktyczne.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra liniowa 1 : definicje, twierdzenia, wzory. Wyd. 12 popr., Oficyna Wydawnicza GiS, 2005.
2	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra liniowa 1 : przykłady i zadania. Wyd. 11 popr., Oficyna Wydawnicza GiS, 2005.
3	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra liniowa 2 : definicje, twierdzenia, wzory. Wyd. 7 uzup., Oficyna Wydawnicza GiS, 2005.
4	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra liniowa 2 : przykłady i zadania. Wyd. 5 popr., Oficyna

	Wydawnicza GiS, 2005.
5	Rutkowski, Jerzy. Wydawnictwo Naukowe PWN. Algebra liniowa w zadaniach. Wyd. 1, dodr. 3., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Banaszak, Grzegorz, i in. Elementy algebry liniowej. Cz. 1. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.
2	Banaszak, Grzegorz, i in. Elementy algebry liniowej. Cz. 2. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.
3	Gdowski, Bogusław, i in. Zbiór zadań z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000.
4	Klukowski, Julian, i in. Algebra dla studentów. Wyd. 4 uzup., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004.
5	Przybyło, Sylwester, i in. Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach. Wyd. 8., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	15
Samodzielne rozwiązanie zadań	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W02+++ M1P_W03++ M1P_W04+++	C1, C2, C4	W1-W5, W9-W10	1	O1
EK 2	M1P_W02+++ M1P_W03++ M1P_W04+++ M1P_W05+++	C1, C2, C4	W2-W13	1	O1

EK 3	M1P_W01+++ M1P_W02+++ M1P_W03++ M1P_W04+++	C1, C2, C4	W2-W13	1	O1
EK 4	M1P_U01+++ M1P_U03+++ M1P_U04+++ M1P_U10++	C3, C4	ĆW1, ĆW9-ĆW12	2, 3	O2, O3
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U04+++ M1P_U10++	C3, C4	ĆW2-ĆW8	2, 3	O2, O3
EK 6	M1P_U01+++ M1P_U03+++ M1P_U04+++ M1P_U10++	C3, C4	ĆW9-ĆW13	2, 3	O2, O3
EK 7	M1P_K01+++	C5	ĆW1-ĆW13, W1-W13	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 8	M1P_K05+++	C5	ĆW1-ĆW13, W1-W13	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Geometria analityczna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_04
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami geometrii
C2	Zaznajomienie studentów z technikami rachunkowymi geometrii analitycznej i wykształcenie umiejętności ich stosowania
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku wektorowego w przestrzeni i jego zastosowania
EK 2	zna podstawy geometrii afinicznej i euklidesowej
EK 3	zna krzywe stopnia drugiego i powierzchnie drugiego stopnia
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi posługiwać się rachunkiem wektorowym
EK 5	potrafi rozwiązywać zadania z geometrii afinicznej i euklidesowej
EK 6	potrafi przeprowadzić klasyfikację krzywych stopnia drugiego i wskazać przykłady powierzchni drugiego stopnia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do samodzielnej pracy z literaturą matematyczną
EK 8	jest gotów do podjęcia procesu doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe

W1	Przestrzenie kartezjańskie jedno, dwu i trójwymiarowe, współrzędne kartezjańskie, biegunowe, walcowe i sferyczne.
W2	Wektory, działania na wektorach, iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany i ich zastosowania.
W3	Prosta i płaszczyzna w R^3 .
W4	Przekształcenia afiniczne.
W5	Izometrie.
W6	Krzywe algebraiczne stopnia drugiego i ich klasyfikacje.
W7	Powierzchnie stopnia drugiego, przykłady.
W8	Uwagi o geometrii nieeuklidesowej.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rachunek wektorowy i jego zastosowania w R^3 .
ĆW2	Zadania o prostych i płaszczyznach w przestrzeni.
ĆW3	Przekształcenia afiniczne i ich własności - rozwiązywanie zadań.
ĆW4	Przekształcenia izometryczne i ich własności - rozwiązywanie zadań.
ĆW5	Krzywe stożkowe - klasyfikacja i rozwiązywanie zadań.
ĆW6	Powierzchnie stopnia drugiego - zagadnienia teoretyczne i rozwiązywanie zadań.
ĆW7	Przykłady geometrii nieeuklidesowych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Gdowski, Bogusław, i in. Zbiór zadań z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000.
2	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra i geometria analityczna : przykłady i zadania. Wyd. 20. zm., Oficyna Wydawnicza GiS, 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Stankiewicz, Jan, i Katarzyna Wilczek. Algebra z geometrią : teoria, przykłady, zadania. Wyd. 4., Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60

Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	15
Samodzielne rozwiązywanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W04+++	C1, C2	W1-W3	1	O1
EK 2	M1P_W02+++ M1P_W04+++	C1	W1-W5, W8	1	O1
EK 3	M1P_W01+++ M1P_W04+++	C1	W6,W7	1	O1
EK 4	M1P_U01+++	C2, C3	ĆW1, ĆW2	2	O1,O2
EK 5	M1P_U01+++	C2, C3	ĆW1-ĆW7	2	O1, O2
EK 6	M1P_U01+++	C2, C3	ĆW6, ĆW7	2	O1, O2
EK 7	M1P_K01+++	C1, C2, C3	W1-W8, ĆW1-ĆW7	1,2	O1, O2
EK 8	M1P_K01+++	C1, C2, C3	W1-W8, ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Magdalena Sobczak – Kneć
Adres e-mail:	m.sobczak-knec@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyzacji i Robotyzacji Produkcji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologie informacyjne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_05
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie studentom zasad poprawnego tworzenia oraz formatowania dokumentu tekstowego, ze szczególnym uwzględnieniem zaawansowanych tekstów matematycznych
C2	Zaznajomienie studentów z zaawansowanymi operacjami arkusza kalkulacyjnego oraz podstawowymi zasadami tworzenia prezentacji
C3	Nabycie przez studentów umiejętności tworzenia profesjonalnych prezentacji multimedialnych oraz nawyku przestrzegania praw autorskich
C4	Wypracowanie przez studentów umiejętności doboru odpowiednich narzędzi informatycznych do realizacji własnych zadań
C5	Wzmacnianie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych działań matematycznych
2	Umiejętność logicznego myślenia
3	Podstawowa wiedza w zakresie informatyki z wcześniejszych etapów kształcenia: podstawowego i średniego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie zaawansowane operacje tekstowe w pracy nad składanym dokumentem
EK 2	zna funkcje tekstowe, logiczne, matematyczne oraz baz danych stosowane podczas definiowania złożonych formuł w arkuszu kalkulacyjnym
EK 3	zna zasady tworzenia prezentacji multimedialnej oraz ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z prawem autorskim
EK 4	rozumie strukturę dokumentu LaTeX-owego oraz zna jego wybrane pakiety,

	polecenia i środowiska
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi tworzyć różnego rodzaju dokumenty tekstowe zgodne z prawem autorskim
EK 6	potrafi posługiwać się wbudowanymi funkcjami arkusza kalkulacyjnego oraz sporządzać odpowiedni typ wykresu w odniesieniu do specyfikacji przedstawianych danych
EK 7	potrafi przygotować profesjonalną prezentację multimedialną
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i do przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zaawansowane operacje edytora tekstu: automatyczna korekta tekstu, tabulatory, nagłówki i stopka, podział dokumentu, tworzenie korespondencji seryjnej.
L2	Automatyzacja pracy związanej z redagowaniem dokumentu poprzez wykorzystanie szablonów i stylów formatowania oraz stosowanie podpisów, indeksów i spisów.
L3	Zaawansowane możliwości arkusza kalkulacyjnego: sortowanie, formatowanie warunkowe, automatyczne wypełnianie komórek, wbudowane funkcje matematyczne, tworzenie i formatowanie wykresów.
L4	Formuły tablicowe oraz wybrane operacje w bazie danych arkusza kalkulacyjnego: sortowanie, filtrowanie i korzystanie z funkcji baz danych.
L5	Tworzenie i formatowanie prezentacji multimedialnych: stosowanie motywów, układu i wzorca slajdów oraz niestandardowej animacji. Zapoznanie z podstawowymi uwarunkowaniami prawnymi i etycznymi związanymi z prawem autorskim.
L6	Wprowadzenie do systemu LaTeX – tworzenie plików źródłowych oraz wynikowych, podstawy kodowania wzorów matematycznych.
L7	Struktura pracy w systemie LaTeX – książka, artykuł, automatyczna numeracja i odwołania, indeksy, tworzenie spisów treści, bibliografii, tabel i rysunków.
L8	Zaawansowane aspekty tworzenia wzorów matematycznych w systemie LaTeX z uwzględnieniem definiowania poleceń i środowisk.
L9	Tworzenie prezentacji multimedialnych w systemie LaTeX.

Metody dydaktyczne	
1	Pokaz z objaśnieniami
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Przeździecki, Karol, i in. Technologie informacyjne dla studentów. WITKOM Salma Press, 2017.
2	Stecyk, Adam, i in. Analiza i modelowanie danych w arkuszu kalkulacyjnym. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2019.
3	Lamport, Leslie, i in. LaTeX: system opracowywania dokumentów: podręcznik i przewodnik użytkownika. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004.
Literatura uzupełniająca	
1	Łupkowski, Paweł. LaTeX: leksykon kieszonkowy. Wydawnictwo Helion, 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie do zaliczenia	12
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W07+++	C1	L1, L2, L6-L8	1	O1
EK 2	M1P_W07+++	C2	L3, L4	1	O1
EK 3	M1P_W07+++ M1P_W10++	C2	L5, L9	1	O1
EK 4	M1P_W07+++	C1	L6-L9	1	O1
EK 5	M1P_U16++	C3, C4, C5	L1, L2, L5-L9	2	O1
EK 6	M1P_U16++ M1P_U18+++	C4, C5	L3, L4	2	O1
EK 7	M1P_U17+	C3, C4, C5	L5, L9	2	O1
EK 8	M1P_K01+++ M1P_K03++	C1-C5	L1-L9	1, 2	O1

Autor programu:	dr inż. Magdalena Jastrzębska
Adres e-mail:	m.jastrzebska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Matematyka elementarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_06
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Pogłębienie, uzupełnienie i usystematyzowanie wiedzy matematycznej z zakresu szkoły średniej
C2	Zaznajomienie z narzędziami rachunkowymi wykorzystywanymi w innych działach matematyki, w szczególności przy rozwiązywaniu problemów o charakterze praktycznym
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu arytmetyki i teorii liczb oraz własności funkcji elementarnych
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu arytmetyki i teorii liczb w obliczeniach matematycznych
EK 3	potrafi badać ogólne własności funkcji i wykorzystywać je przy rozwiązywaniu problemów o charakterze praktycznym
EK 4	potrafi wykorzystywać własności funkcji elementarnych przy rozwiązywaniu problemów matematycznych o charakterze praktycznym
EK 5	potrafi rozwiązywać równania i nierówności związane z funkcjami elementarnymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy mu przekazywanej
EK 7	jest gotów do systematycznego zdobywania nowych kompetencji w sposób

	samodzielny oraz poprzez zasięgnięcie opinii ekspertów
--	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozwiązywanie zadań dotyczących zbiorów liczbowych, własności liczb oraz wartości bezwzględnej.
ĆW2	Wykonywanie przekształceń algebraicznych, stosowanie wzorów skróconego mnożenia, skróconego zapisu sumy i iloczynu, silni i dwusilni.
ĆW3	Wykorzystywanie symbolu Newtona i wzoru dwumianowego Newtona w zadaniach. Dowodzenie twierdzeń z wykorzystaniem zasady indukcji matematycznej.
ĆW4	Badanie własności funkcji na konkretnych przykładach o charakterze praktycznym. Składanie funkcji, wyznaczanie obrazów i przeciwobrazów zbiorów poprzez funkcje. Przekształcanie wykresów funkcji na konkretnych przykładach.
ĆW5	Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie ciągów arytmetycznych i geometrycznych oraz szeregu geometrycznego nieskończonego.
ĆW6	Rozwiązywanie zadań o charakterze praktycznym na wykorzystanie własności i wykresów funkcji liniowej i funkcji kwadratowej. Równania i nierówności liniowe i kwadratowe.
ĆW7	Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie własności wielomianów, twierdzeń o rozkładzie i pierwiastkach wielomianów oraz twierdzenia Bezouta.
ĆW8	Rozwiązywanie zadań o charakterze praktycznym na wykorzystanie własności i wykresów funkcji wymiernej, w szczególności funkcji homograficznej. Równania i nierówności wymierne. Rozkładanie funkcji wymiernych na ułamki proste.
ĆW9	Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie własności i wykresów funkcji potęgowej. Równania i nierówności potęgowe.
ĆW10	Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie własności i wykresów funkcji wykładniczej. Równania i nierówności wykładnicze.
ĆW11	Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie własności i wykresów funkcji logarytmicznej. Równania i nierówności logarytmiczne.
ĆW12	Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie własności i wykresów funkcji trygonometrycznych. Równania i nierówności trygonometryczne.
ĆW13	Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie własności i wykresów funkcji cyklometrycznych. Równania i nierówności cyklometryczne.

Metody dydaktyczne	
1	Pokaz z objaśnieniami
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%

O2	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Gewert, Marian, i in. Wstęp do analizy i algebry : teoria, przykłady, zadania. Wydanie VII popr., Oficyna Wydawnicza GiS, 2024.
2	Gdowski, Bogusław, i in. Zbiór zadań z matematyki : dla kandydatów na wyższe uczelnie. Wyd. 15 uzupeł., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
Literatura uzupełniająca	
1	Leksiński, Wacław, i in. Matematyka w zadaniach : dla kandydatów na wyższe uczelnie. 2. Wydanie I, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W05+++	C1, C3	ĆW1-ĆW13	1	O2
EK 2	M1P_U01+++	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW3	2	O1, O3
EK 3	M1P_U01+++ M1P_U05+++	C1, C2, C3	ĆW4	2	O1, O3
EK 4	M1P_U05+++	C1, C2, C3	ĆW5-ĆW13	2	O1, O3
EK 5	M1P_U05+++	C1, C2, C3	ĆW5-ĆW13	2	O1, O3
EK 6	M1P_K01+++	C3	ĆW1-ĆW13	1, 2	O1, O2, O3
EK 7	M1P_K05+++	C3	ĆW1-ĆW13	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka, dr Anna Makarewicz-Trześniewska
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl, a.makarewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Informatyka
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_07
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami informatyki
C2	Zaznajomienie studentów z elementami teorii algorytmów, matematycznymi modelami obliczeniowymi, wybranymi twierdzeniami informatyki teoretycznej
C3	Nabywanie umiejętności analizy problemu, stworzenia algorytmu rozwiązującego problem, zapis algorytmu w języku wysokiego poziomu
C4	Nabywanie umiejętności pisania programów w języku wysokiego poziomu
C5	Wzmacnianie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posługuje się narzędziami rachunku różniczkowego
2	Posługuje się pojęciami algebry związanymi z rachunkiem wektorowym i macierzowym
3	Potrafi edytować teksty i wykonywać podstawowe zadania typowe dla obsługi systemu operacyjnego i systemu plików

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna problematykę związaną z cyfrową realizacją liczb całkowitych i liczb rzeczywistych
EK 2	zna pojęcie algorytmu, metody jego opisu oraz matematyczny model
EK 3	zna pojęcie złożoności algorytmów i złożoność wybranych standardowych algorytmów
EK 4	zna podstawy wybranego języka programowania, elementy biblioteki standardowej, sposoby tworzenia własnych typów pochodnych i klas
EK 5	zna zasady programowania obiektowego
	W zakresie umiejętności:

EK 6	potrafi, w rozwiązywaniu problemów, zastosować wiedzę dotyczącą ograniczeń reprezentacji danych liczbowych i tekstowych
EK 7	potrafi opisać algorytm – na różnych stopniach ścisłości, łącznie z zapisem w języku programowania – oraz przeanalizować jego własności
EK 8	potrafi stworzyć aplikację w języku programowania, posługując się przy jego tworzeniu właściwymi typami danych, w tym tworzonymi samodzielnie
EK 9	potrafi wykorzystać środowisko programistyczne do sprawnego tworzenia aplikacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Zapis informacji, pojemność informacyjna, kodowanie liczb całkowitych, rzeczywistych, danych tekstowych.
W2	Pojęcie algorytmu. Struktury sterujące, zapis algorytmu w formie graficznych schematów (schematy Nassi-Shneidermmana), funkcje, tablice.
W3	Złożoność czasowa algorytmu, notacja O , Ω , Θ , efektywność, rozstrzygalność.
W4	Modele matematyczne maszyny cyfrowej, maszyna Turinga, problem stopu.
W5	Język C++: minimalny program, standardowe wejście/wyjście, podstawowe typy danych.
W6	Typy fundamentalne i pochodne, funkcje, parametry.
W7	Struktury danych, optymalne algorytmy sortujące.
W8	Klasy, konstruktory, destruktory, szablony.
W9	Elementy biblioteki standardowej C++: strumienie, pojemniki, algorytmy.
W10	Graficzny interfejs użytkownika w C++.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapis liczb całkowitych ze znakiem i bez znaku, zaokrąglenia arytmetyki zmiennopozycyjnej.
L2	Zapisywanie algorytmów, programów i funkcji w konwencji schematów Nassi-Shneidermmana.
L3	Notacja O , Ω , Θ , szacowanie złożoności czasowej algorytmów, obliczenia wykorzystujące złożoność.
L4	Konsolowe programy w C++ rozwiązujące różne problemy przy wykorzystaniu typów fundamentalnych i pochodnych.
L5	Klasy w C++ i ich wykorzystanie w programowaniu (klasy własne oraz klasy z biblioteki standardowej).
L6	Tworzenie graficznego interfejsu użytkownika w C++

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Aho, Alfred V., i in. Projektowanie i analiza algorytmów. Helion, 2003.
2	Grębosz, Jerzy. Opus Magnum C++11 : programowanie w języku C++. T. 1, 2, 3. Wydanie pierwsze., Wydawnictwo Helion, 2018.
3	Harel, David, i in. Rzecz o istocie informatyki : algorytmika. Wyd. 4 zm., rozsz., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Allain, Alex, i in. C++ : przewodnik dla początkujących. Helion, 2014.
2	Kwiatkowska, Anna, i in. Schematy zwarte NS (Nassi-Shneidermana) : przykłady i zadania. Mikom, 2004.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	15
Samodzielne rozwiązywanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W07+++	C1	W1	1	O1
EK 2	M1P_W01+++	C2	W2, W4	1	O1

EK 3	M1P_W03++	C2, C3	W3	1	O1
EK 4	M1P_W07+++	C4	W5-W7	1	O1
EK 5	M1P_W07+++	C4	W7-W10	1	O1
EK 6	M1P_U07+++	C3	L1	2	O2, O3
EK 7	M1P_U16+++	C3	L2, L3	2	O2, O3
EK 8	M1P_U17+++	C4	L4-L6	2	O2, O3
EK 9	M1P_U17+++	C4	L4-L6	2	O2, O3
EK 10	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C5	W1-W10 L1-L6	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Paweł Wlaż
Adres e-mail:	p.wlaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_08
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	5
Wykład	5
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami prawnymi BHP
C2	Przekazanie studentom informacji na temat organizacji bezpiecznego oraz ergonomicznego stanowiska pracy
C3	Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie udzielania pierwszej pomocy oraz sposobów postępowania w sytuacjach zagrożenia zdrowia lub życia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ogólna wiedza dotycząca zasad bezpieczeństwa

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ergonomią stanowiska pracy
EK 2	rozumie przepisy prawne oraz zasady ochrony zdrowia i bezpieczeństwa w pracy
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi identyfikować zagrożenia środowiskowe i oceniać ryzyko zawodowe
EK 4	potrafi wykorzystywać zasady pierwszej pomocy i procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do świadomego przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
EK 6	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych poprzez dostrzeganie i zapobieganie zdarzeniom potencjalnie wypadkowym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicja oraz istota bezpieczeństwa i higieny pracy. Podstawowe akty prawne z zakresu BHP.
W2	Organizacja bezpiecznego i ergonomicznego stanowiska pracy.
W3	Postępowanie w sytuacjach awaryjnych i pierwsza pomoc w miejscu pracy.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%

Literatura podstawowa	
1	Ustawa z dnia 16 maja 2019 r. – Kodeks pracy. Dziennik Ustaw, poz. 1043, 2019.
2	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dziennik Ustaw, nr 129, poz. 844, 1997.
3	Goniewicz, Mariusz, i in. Pierwsza pomoc : podręcznik dla studentów. Wyd. 1, 6 dodr., Wyd. Lekarskie PZWL, 2016.
Literatura uzupełniająca	
1	Rączkowski, Bogdan, i in. BHP w praktyce. Wydanie XVIII, stan Prawny na dzień 1 marca 2020 r., ODDK, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	5
Udział w wykładach	5
Praca własna studenta	0
Łączny czas pracy studenta	5
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	M1P_W08+++ M1P_W12++	C1, C2	W1, W2	1	O1
EK 2	M1P_W08+++ M1P_W12++	C1, C2	W1-W3	1, 2	O1
EK 3	M1P_U27+++	C3	W1-W3	1, 2	O1
EK 4	M1P_U27+++	C3	W3	1, 2	O1
EK 5	M1P_K01++ M1P_K05++	C1-C3	W1-W3	1, 2	O1
EK 6	M1P_K02++ M1P_K04+++	C1-C3	W1-W3	1, 2	O1

Autor programu:	mgr inż. Aleksandra Prus
Adres e-mail:	a.prus@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Ochrona własności intelektualnej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1PH_01
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	10
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	zapoznanie z rodzajami dóbr własności intelektualnej, z możliwościami oraz zasadami eksploataowania i komercjalizacji przedmiotów własności intelektualnej
C2	przekazanie wiedzy na temat charakteru norm prawa własności intelektualnej oraz procedur i narzędzi pozwalających na ochronę przedmiotów własności intelektualnej
C3	uwrażliwienie na etyczne zachowania przy ochronie praw własności intelektualnej i związane z tym, poczucie odpowiedzialności budujące postawę prospołeczną

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu działań organów ustawodawczych w kraju
2	Znajomość obsługi wyszukiwarek internetowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie wagę przestrzegania praw ochrony własności intelektualnej w tym przestrzegania praw autorskich, praw własności przemysłowej oraz know-how firmy
EK 2	zna pojęcia prawa autorskiego osobistego i prawa autorskiego majątkowego, a szczególności pojęcia: własność przemysłowa, wynalazek, patent, wzór użytkowy, wzór przemysłowy, znak towarowy, topografia układu scalonego, oznaczenie geograficzne, dobro niematerialne
EK 3	ma wiedzę na temat posługiwania się aktami prawnymi dotyczącymi ochrony własności intelektualnej obowiązującymi w kraju, z uwzględnieniem aktów wynikających z porozumień międzynarodowych
EK 4	ma wiedzę na temat źródeł pozyskiwania informacji z zakresu ochrony

	własności intelektualne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umiejętności w weryfikacji uzyskanych wyników poszukiwań w naukowych bazach literatury światowej, w bazach patentowych i literaturze patentowej najnowszych rozwiązań technicznych i technologicznych
EK 6	jest gotów do twórczego działania w zakresie profesjonalnego wytwarzania i przekształcania przedmiotów ochrony własności intelektualnej
EK 7	jest gotów do identyfikacji zjawisk trollingu lub nieprawnych i nieetycznych postępowań podmiotów w zakresie ochrony własności intelektualnej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy prawne własności intelektualnej oraz przybliżenie pojęć własności intelektualnej wraz z charakterystyką dóbr takich jak.: utwór, wynalazek, wzór użytkowy, wzór przemysłowy, znak towarowy, oznaczenie geograficzne, topografia układu scalonego, oznaczenia przedsiębiorstwa, know-how, nowe odmiany roślin.
W2	Przedmiot i podmiot autorskich praw majątkowych i praw pokrewnych. Wyłączenia spod ochrony prawa autorskiego. Ochrona autorskich praw osobistych i majątkowych, dozwolony użytek osobisty i publiczny. Przenoszenie praw własności intelektualnej. Wolne licencje i zasoby Open Access.
W3	Przesłanki zdolności patentowej wynalazku, pojęcie czystości patentowej. Zakres prawa patentowego. Rozwiązania wyłączone spod ochrony patentowej. Wygaśnięcie i unieważnienie patentu, (SPC). Przesłanki uzyskania prawa ochronnego na wzór użytkowy oraz przesłanki zdolności rejestrowej topografii układów scalonych. Systemy krajowe, regionalne i międzynarodowe uzyskiwania ochrony patentowej, wzoru użytkowego i rejestracji topografii układów scalonych. Bazy danych: patentów, wzorów użytkowych i topografii układów scalonych. Korzystanie z informacji patentowej.
W4	Klasyfikacje stosowane dla własności przemysłowej: klasyfikacja patentowa MKP-IPC i CPC, klasyfikacja nicejska, klasyfikacja wiedeńska, klasyfikacja lokarneńska, klasyfikacja Euro Locarno.
W5	Zdolność rejestrowa wzoru przemysłowego. Zakres i ograniczenia prawa z rejestracji na wzór przemysłowy. Ulga w nowości. Unieważnienie i wygaśnięcie prawa z rejestracji wzoru przemysłowego. Rodzaje znaków towarowych. Zdolność odróżniająca znaku towarowego, bezwzględne przeszkody rejestracji znaku towarowego. Zakres i ograniczenia prawa ochronnego na znak towarowy. Unieważnienie i wygaśnięcie prawa ochronnego na znak towarowy. Systemy ochrony wzorów przemysłowych i znaków towarowych: krajowe (UPRP), regionalne – wspólnotowy wzór przemysłowy i unijny znak towarowy (EUIPO), międzynarodowe: Porozumienie Haskie oraz Porozumienie Madryckie i Protokół do Porozumienia. Bazy danych wzorów przemysłowych i znaków towarowych.
W6	Zdolność rejestracyjna oznaczenia geograficznego. Procedury ochrony

	oznaczenia geograficznego w trybie krajowym (UPRP), wspólnotowym: ChN.
W7	Zwalczanie nieuczciwej konkurencji (tajemnica przedsiębiorstwa, oznaczenia przedsiębiorstwa, oznaczenia informacyjne). Regulamin zarządzania prawami autorskimi i prawami pokrewnymi oraz prawami własności przemysłowej z uwzględnieniem zasad komercjalizacji w Politechnice Lubelskiej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Pokaz z objaśnieniami
3	Wykład konwersatoryjny
4	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51 %

Literatura podstawowa	
1	zbiór aktualnych podstawowych przepisów prawnych: Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, z późn. zmianami Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych, z późn. zmianami Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. O zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, z późn. zmianami Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. O ochronie konkurencji i konsumentów, z późn. zmianami
2	aktualne akty prawne: Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów w sprawie dokonywania i rozpatrywania zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów w sprawie dokonywania i rozpatrywania zgłoszeń topografii układów scalonych Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów w sprawie dokonywania i rozpatrywania zgłoszeń wzorów przemysłowych Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów w sprawie składania i rozpatrywania wniosków o udzielenie dodatkowego prawa ochronnego dla produktów leczniczych i produktów ochrony roślin Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów w sprawie dokonywania i rozpatrywania zgłoszeń znaków towarowych Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów w sprawie rejestrów prowadzonych przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej
3	aktualne Zarządzenie Rektora Politechniki Lubelskiej w sprawie wprowadzenia w Politechnice Lubelskiej Regulaminu funkcjonowania systemu antyplagiatowego aktualna Uchwała Senatu Politechniki Lubelskiej w sprawie uchwalenia Regulaminu zarządzania prawami autorskimi i prawami pokrewnymi oraz prawami własności przemysłowej oraz zasad komercjalizacji w Politechnice Lubelskiej
Literatura uzupełniająca	
1	Barta, Janusz. Markiewicz, Ryszard. Prawo autorskie a prawa pokrewne. Wyd. 9, stan prawny na 15 kwietnia 2021 r. Warszawa : Wolters Kluwer, 2021.

2	Michniewicz, Grzegorz. Ochrona własności intelektualnej. Wydawnictwo C.H.Beck. Warszawa, 2022.
3	Prawo własności przemysłowej. C.H. BECK, 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	10
Udział w wykładach	10
Praca własna studenta, w tym:	15
Studia literaturowe	5
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W10+++	C1-C3	W1-W7	1, 2, 3	O1
EK 2	M1P_W10+++	C1	W1-W7	1, 3	O1
EK 3	M1P_W10+++	C1-C3	W1-W3, W5-W6	2, 3	O1
EK 4	M1P_W10+++	C1, C2	W1-W7	1, 2	O1
EK 5	M1P_K01+ M1P_K03+++ M1P_K05++	C1, C2	W1-W3, W5-W7	2, 3	O1
EK 6	M1P_K01+ M1P_K03+++ M1P_K05++	C1-C3	W1-W3, W5-W7	3, 4	O1
EK 7	M1P_K01+ M1P_K03+++ M1P_K05++	C1-C3	W1-W3, W5-W7	1, 2, 4	O1

Autor programu:	mgr Małgorzata Jaworowska
Adres e-mail:	m.jaworowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod i Technik Nauczania, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: matematyka****Studia I stopnia**

Przedmiot:	Przysposobienie biblioteczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1PH_02
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	-
Ćwiczenia	2
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie usług świadczonych przez Bibliotekę PL
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o specyfice, charakterze i rozmieszczeniu zbiorów udostępnianych przez Bibliotekę PL
C3	Poznanie praw i obowiązków czytelników, określonych w regulaminie udostępniania zasobów oraz działalności Biblioteki w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej Politechniki Lubelskiej
C4	Nabycie umiejętności korzystania z bibliotecznego katalogu komputerowego, multiwyszukiwarki oraz wybranych zasobów elektronicznych
C5	Wykształcenie potrzeby ciągłego zdobywania wiedzy poprzez korzystanie z zasobów bibliotecznego katalogu komputerowego oraz innych źródeł wiedzy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość obsługi komputera
2	Znajomość podstawowych technik informacyjnych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady dotyczące systemu informacyjno-wyszukiwawczego Biblioteki PL (katalog online)
EK 2	zna zawartość elektronicznych zasobów oferowanych przez stronę CINT PL z zakresu dziedzin kształcenia
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi korzystać z licencjonowanych zasobów elektronicznych udostępnianych poprzez stronę WWW CINT oraz dokumentów specjalistycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do świadomego wyboru i korzystania ze zbiorów bibliotecznych i

	elektronicznych zasobów wiedzy niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia, zgodnie z zasadami etyki i przepisów prawa autorskiego
--	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Poznanie usług świadczonych przez Centrum Informacji Naukowo-Technicznej. Zapoznanie z regulaminem udostępniania zasobów oraz działalności Biblioteki w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej Politechniki Lubelskiej. Charakterystyka zbiorów bibliotecznych. Poznanie strony domowej CINT PL stanowiącej pomoc w dotarciu do poszukiwanej informacji. Prezentacja na temat narzędzi wyszukiwawczych: posługiwanie się bibliotecznym katalogiem komputerowym i multiwyszukiwarką. Prezentacja wybranych zasobów elektronicznych – repozytorium instytucjonalnego ROCK, Czytelni IBUK, innych dokumentów specjalistycznych. Wykorzystanie zasobów bibliotecznych zgodnie z zasadami etyki i przepisami prawa autorskiego.
ĆW2	Złożenie zamówienia na książkę i czasopismo przez biblioteczny katalog komputerowy. Wyszukiwanie zasobów w Czytelni IBUK, Ebookpoint BIBLIO.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia przedmiotowe – inne
2	Pokaz z objaśnieniami

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	100%

Literatura podstawowa	
1	Strona domowa CINT https://cint.pollub.pl .
2	Aktualny regulamin udostępniania zbiorów bibliotecznych oraz zasad działalności usługowej w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej.
Literatura uzupełniająca	
1	Poradniki i instrukcje dostępne na stronie CINT https://cint.pollub.pl .

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	2
Udział w ćwiczeniach	2
Praca własna studenta	0
Łączny czas pracy studenta	2
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W10+++	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1, 2	O1
EK 2	M1P_W10+++	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1, 2	O1
EK 3	M1P_U27+++	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1	O1
EK 4	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1, 2	O1

Autor programu:	mgr Stanisława Pietrzyk-Leonowicz, mgr Łukasz Tomczak
Adres e-mail:	s.pietrzyk@pollub.pl, l.tomczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Centrum Informacji Naukowo-Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Rachunek różniczkowy i całkowy II
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_09
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	60
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowaniami
C2	Zapoznanie studentów z pojęciami i twierdzeniami rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowaniami
C3	Zapoznanie studentów z pojęciami oraz problematyką ciągów i szeregów funkcyjnych
C4	Wykształcenie umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej
C5	Wykształcenie nawyku przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych
C6	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z rachunku różniczkowego i całkowego I
2	Podstawowa wiedza z logiki i teorii mnogości

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji jednej zmiennej dowolnego rzędu, jej interpretacje geometryczne i fizyczne oraz własności i zastosowania
EK 2	zna pojęcie funkcji pierwotnej oraz techniki jej wyznaczania
EK 3	zna definicje, podstawowe własności i zastosowania całki Riemanna i całek niewłaściwych
EK 4	zna pojęcie ciągu i szeregu funkcyjnego, w tym szeregu potęgowego i szeregu Fouriera oraz definicje zbieżności punktowej i jednostajnej
	W zakresie umiejętności:

EK 5	potrafi stosować pojęcie pochodnej funkcji jednej zmiennej dowolnego rzędu w badaniu przebiegu zmienności funkcji i problemach optymalizacyjnych
EK 6	potrafi dobierać odpowiednie metody do wyznaczania funkcji pierwotnych
EK 7	potrafi zastosować całkę Riemanna do rozwiązywania problemu, w tym konkretnego zadania inżynierskiego
EK 8	potrafi posługiwać się pojęciami ciągu i szeregu funkcyjnego, w tym szeregu potęgowego i szeregu Fouriera do rozwiązywania zagadnień z różnych obszarów matematyki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz do dalszego kształcenia, a także do systematycznej pracy o długofalowym charakterze
EK 10	jest gotów do odpowiedzialnego wykonywania powierzonych mu zadań, systematycznego pogłębiania wiedzy oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie pochodnej funkcji i różniczki, interpretacje geometryczne i fizyczne oraz własności i twierdzenia z nimi związane.
W2	Twierdzenia o wartości średniej, reguła de l'Hospitala. Pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenie Taylora i twierdzenie Maclaurina.
W3	Zastosowanie pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji. Asymptoty wykresu funkcji.
W4	Pojęcie funkcji pierwotnej. Podstawowe metody całkowania. Wyznaczanie całki nieoznaczonej z funkcji różnych typów, w tym funkcji wymiernych, niewymiernych oraz trygonometrycznych.
W5	Pojęcie całki dolnej i górnej Darboux oraz całki Riemanna. Pojęcie funkcji górnej granicy całkowania i twierdzenia o jej własnościach.
W6	Inżynierskie zastosowania całki Riemanna.
W7	Pojęcie całki niewłaściwej, typy całek niewłaściwych, kryteria zbieżności. Przykłady całek niewłaściwych: całka Dirichleta, całka Poissona, funkcja Gamma Eulera. Zastosowanie całki niewłaściwej do badania zbieżności szeregów liczbowych.
W8	Pojęcie ciągu funkcyjnego. Zbieżność punktowa i jednostajna. Twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu szeregów funkcyjnych.
W9	Pojęcie szeregu potęgowego, przedziału i promienia zbieżności. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Zastosowanie reguł różniczkowania i całkowania szeregów potęgowych do obliczania wartości niektórych liczb.
W10	Pojęcie układu ortonormalnego i współczynników Fouriera. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera, sinusów, cosinusów.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie pochodnych funkcji różnymi metodami. Wyznaczanie różniczki funkcji z wykorzystaniem jej do wyznaczenia wartości przybliżonej funkcji.
ĆW2	Dowodzenie wybranych nierówności z wykorzystaniem twierdzeń o wartości średniej. Obliczanie granic funkcji z użyciem twierdzenia de l'Hospitala.

	Wyznaczanie rozwinięcia funkcji we wzory Taylora i Maclaurina.
ĆW3	Badanie własności funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem pochodnej. Wyznaczanie asymptot wykresów funkcji.
ĆW4	Wyznaczanie funkcji pierwotnych z wykorzystaniem twierdzeń o całkowaniu przez części i przez podstawienie. Obliczanie całki nieoznaczonej z funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych.
ĆW5	Obliczanie całek Riemanna w oparciu o definicję i twierdzenie Newtona-Leibniza. Wyznaczanie całek dolnej i górnej Darboux.
ĆW6	Obliczanie długości łuków krzywych, pól figur płaskich oraz powierzchni brył obrotowych i ich objętości. Rozwiązywanie zadań na zastosowania fizyczne całek oznaczonych.
ĆW7	Badanie zbieżności całek niewłaściwych różnych typów oraz szeregów liczbowych z zastosowaniem całek niewłaściwych.
ĆW8	Ustalanie rodzaju zbieżności i wyznaczanie funkcji granicznej ciągu.
ĆW9	Wyznaczanie promienia i przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Obliczanie wartości niektórych liczb z użyciem szeregów potęgowych.
ĆW10	Rozwiązywanie zadań dotyczących układów ortonormalnych i ich własności. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera, sinusów i cosinusów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Fichtenholz, Grigorij Mihajlovicz, i in. Rachunek różniczkowy i całkowy. T. 1-3. Wyd. 10, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
2	Kaczor, Wiesława, i in. Zadania z analizy matematycznej. T. 1-2, Liczby rzeczywiste, ciągi i szeregi liczbowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.
3	Rudnicki, Ryszard, Wykłady z analizy matematycznej. Wyd. 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
Literatura uzupełniająca	
1	Krysicki, Włodzimierz, i in. Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1-2. Wyd. 29, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003.
2	Kuratowski, Kazimierz, Rachunek różniczkowy i całkowy: funkcje jednej zmiennej. Wyd. 11. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
3	Banaś, Józef, i in. Zbiór zadań z analizy matematycznej. Wyd. 10, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	60
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do zaliczenia	20
Samodzielne rozwiązanie zadań	20
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W03+++ M1P_W06+++	C1	W1-W3	1	O1
EK 2	M1P_W02+++ M1P_W06+++	C2	W4	1	O1
EK 3	M1P_W01+++ M1P_W05+++ M1P_W06+++	C2	W5-W7	1	O1
EK 4	M1P_W04+++ M1P_W06+++	C3	W8-W10	1	O1
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U02+++ M1P_U06+++	C4	ĆW1-ĆW3	2, 3	O2, O3
EK 6	M1P_U01+++ M1P_U02+++ M1P_U12+++	C4	ĆW4	2, 3	O2, O3
EK 7	M1P_U02+++ M1P_U10+++ M1P_U12+++	C4	ĆW5-ĆW7	2, 3	O2, O3
EK 8	M1P_U01+++ M1P_U02+++ M1P_U06+++	C4	ĆW8-ĆW10	2, 3	O2, O3

EK 9	M1P_K01+++ M1P_K05++	C5, C6	W1-W10, ĆW1-ĆW10	1, 2, 3	O1-O3
EK 10	M1P_K04++ M1P_K05++	C5, C6	W1-W10, ĆW1-ĆW10	1, 2, 3	O1-O3

Autor programu:	dr Anna Makarewicz – Trzeźniewska, dr Małgorzata Murat
Adres e-mail:	a.makarewicz@pollub.pl, m.murat@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Programowanie w języku Python
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_10
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów podstaw składni języka Python
C2	Przygotowanie studentów do samodzielnej pracy nad kodem w języku Python
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu informatyki
2	Umiejętność samokształcenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia, struktury danych i składnię języka Python wykorzystywane w programowaniu
EK 2	zna zasady działania podstawowych algorytmów oraz sposoby ich implementacji w języku Python
EK 3	rozumie możliwości i ograniczenia narzędzi programistycznych wykorzystywanych do analizy danych i obliczeń numerycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi zaprojektować, zaimplementować i uruchomić program komputerowy rozwiązujący zadanie obliczeniowe lub analityczne
EK 5	potrafi wykorzystać instrukcje warunkowe, pętle i funkcje w rozwiązywaniu problemów programistycznych
EK 6	potrafi stosować biblioteki Python takie jak NumPy, pandas i matplotlib do przetwarzania, analizy i wizualizacji danych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do systematycznego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności programistycznych w sposób samodzielny
EK 8	jest gotów do odpowiedzialnego realizowania zadań programistycznych w

	środowisku indywidualnym i zespołowym
--	---------------------------------------

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do języka Python. Środowiska pracy, składnia, zmienne, instrukcje wejścia/wyjścia.
W2	Typy danych w Pythonie. Operatory arytmetyczne i logiczne. Wyrażenia warunkowe.
W3	Pętle i iteracje. Instrukcje sterujące przepływem programu.
W4	Funkcje i zasięg zmiennych. Parametry, wartości domyślne, zwracanie wyników.
W5	Struktury danych: listy, krotki, słowniki, zbiory. Operacje i iteracje.
W6	Obsługa plików tekstowych. Odczyt i zapis danych. Przetwarzanie danych wejściowych.
W7	Programowanie obiektowe w Pythonie. Klasy, metody, konstruktory, dziedziczenie.
W8	Wprowadzenie do bibliotek NumPy i pandas. Praca z tablicami i ramkami danych.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Tworzenie i uruchamianie prostych programów w Pythonie.
L2	Stosowanie instrukcji warunkowych i pętli do rozwiązywania problemów.
L3	Definiowanie funkcji, testowanie i debugowanie kodu.
L4	Manipulacja danymi z użyciem struktur danych: listy, słowniki, zbiory.
L5	Odczyt i zapis danych z plików. Parsowanie danych tekstowych.
L6	Implementacja prostych klas, operacje na obiektach.
L7	Analiza danych z użyciem NumPy i pandas. Operacje wektorowe i filtrowanie danych.
L8	Tworzenie wykresów z użyciem matplotlib. Wizualizacja wyników.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda programowania z użyciem komputera, z użyciem maszyny dydaktycznej, z użyciem podręcznika
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	McKinney, Wes, i in. Python w analizie danych: przetwarzanie danych za pomocą

	pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska IPython. Helion, 2018.
2	Dawson, Michael, i in. Python dla każdego: podstawy programowania. Helion, 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	Hillard, Dane, i in. Python: dobre praktyki profesjonalistów. Helion, 2020.
2	Gągolewski, Marek, i in. Przetwarzanie i analiza danych w języku Python. Wydanie I., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie projektu	12
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W07+++	C1	W1-W3	1	O1
EK 2	M1P_W07+++	C1	W2-W5	1	O1
EK 3	M1P_W07+++	C1	W6-W8	1	O1
EK 4	M1P_U17+++ M1P_U22++	C2	L1-L4	2,3	O1, O2
EK 5	M1P_U17+++	C1, C2	L2-L5	2, 3	O1, O2
EK 6	M1P_U18+++	C1, C2	L6-L8	2, 3	O1, O2
EK 7	M1P_K05+++	C3	W1-W8, L1-L8	1, 3	O2
EK 8	M1P_K05+++	C3	W1-W8, L1-L8	1, 3	O2

Autor programu:	dr Dariusz Majerek
Adres e-mail:	d.majerek @pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Programowanie w języku R
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_11
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie przez studentów środowiska programistycznego R
C2	Rozwijanie wśród studentów umiejętności wykorzystania środowiska R w analizie danych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie obsługi komputera
2	Umiejętność samokształcenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe typy obiektów środowiska R
EK 2	zna metody przetwarzania danych w środowisku R
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wczytać dane zewnętrzne w różnych formatach w środowisku R
EK 4	potrafi przetwarzać dane w środowisku R
EK 5	potrafi obliczać wybrane statystyki w środowisku R
EK 6	potrafi wykonywać wykresy w środowisku R
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w trakcie rozwiązywania zadań

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Prezentowanie podstawowych typów obiektów w środowisku R.
W2	Zapoznanie ze sposobem przechowywania obiektów różnych typów w środowisku R.

W3	Przedstawienie programu RStudio jako wygodnego interfejsu graficznego dla środowiska R.
W4	Zapoznanie z pakietami pozwalającymi na raportowanie wyników w środowisku R.
W5	Przedstawienie pakietów umożliwiających transformację i agregację danych w środowisku R.
W6	Przedstawienie pakietów umożliwiających wizualizację danych w środowisku R.
W7	Wprowadzenie do budowy własnych funkcji w środowisku R.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Tworzenie obiektów różnych typów w środowisku R.
L2	Import i eksport danych różnych formatów w środowisku R.
L3	Praca w oparciu o projekty w środowisku RStudio.
L4	Raportowanie wyników w różnych formatach w środowisku R.
L5	Transformacja i agregacja danych w środowisku R.
L6	Wprowadzenie do pakietu tidyverse.
L7	Budowa wykresów w oparciu o pakiet ggplot2.
L8	Budowa własnych funkcji w środowisku R.
L9	Zastosowanie generatorów liczb losowych w środowisku R.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Biecek, Przemysław. Przewodnik po pakiecie R. Wyd. 4 rozsz., Oficyna Wydawnicza „GIS”, 2017.
2	Wickham, Hadley, i in. Język R: kompletny zestaw narzędzi dla analityków danych. Wydawnictwo Helion, 2018.
Literatura uzupełniająca	
1	Gillespie, Colin, i in. Wydajne programowanie w R: praktyczny przewodnik po lepszym programowaniu. APN Promise, 2018.
2	Jared P. Lander. Język R dla każdego: zaawansowane analizy i grafika statystyczna: zaawansowane analizy i grafika statystyczna. 1. wyd., Promise, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W07+++	C1	W1-W2	1	O1
EK 2	M1P_W07+++	C1	W3-W7	1	O1
EK 3	M1P_U18+++	C1, C2	L2-L4, L6	1, 2	O1, O2
EK 4	M1P_U17+++ M1P_U18+++ M1P_U19++	C1, C2	L2, L5, L6, L8	1, 2	O1, O2
EK 5	M1P_U18+++ M1P_U19++ M1P_U22++	C1, C2	L4-L8	1, 2	O1, O2
EK 6	M1P_U18+++ M1P_U19++ M1P_U22++	C1, C2	L2, L4, L6-L8	1, 2	O1, O2
EK 7	M1P_K05+++ M1P_K06++	C1, C2	W1-W7, L1-L9	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Dariusz Majerek
Adres e-mail:	d.majerek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Programy użytkowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_12
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wybranym pakietem do obliczeń symbolicznych
C2	Zapoznanie studentów z wybranym pakietem do obliczeń przybliżonych
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się wprowadzanymi pakietami
C4	Wzmacnianie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość teorii algorytmów
2	Umiejętność posługiwania się narzędziami rachunku różniczkowego
3	Umiejętność pracy z dokumentacją techniczną

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna na poziomie podstawowym wybrane pakiety do obliczeń symbolicznych
EK 2	zna na poziomie podstawowym wybrane pakiety do obliczeń przybliżonych
EK 3	rozumie wspomagającą rolę pakietów do obliczeń matematycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi posłużyć się wybranymi pakietami w celu wykonania prostych wizualizacji
EK 5	potrafi wspomagać teoretyczne obliczenia z zakresu rachunku różniczkowego i algebry liniowej, korzystając z odpowiednich pakietów
EK 6	potrafi napisać proste programy realizujące konkretne zadanie obliczeniowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do ciągłego doskonalenia wiedzy w związku z rozwojem narzędzi do obliczeń matematycznych
EK 8	jest gotów do współpracy w grupie oraz zasięgania opinii ekspertów w pracy nad projektami dotyczącymi obliczeń matematycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe informacje o wybranym semantycznym silniku wiedzy. Przykłady działania.
W2	Informacje wstępne o pakiecie do obliczeń przybliżonych. Podstawowe polecenia arytmetyczne i działania na macierzach. Instrukcje wejścia-wyjścia.
W3	Instrukcje warunkowe i pętle w pakiecie do obliczeń przybliżonych.
W4	Tworzenie prostych i zaawansowanych wykresów w pakiecie do obliczeń przybliżonych.
W5	Wstępne informacje o pakiecie do obliczeń symbolicznych. Podstawowe polecenia, upraszczanie wyrażeń, rozwiązywanie równań i układów równań.
W6	Tworzenie prostych i zaawansowanych wykresów w pakiecie do obliczeń symbolicznych.
W7	Pakiet do obliczeń symbolicznych a symboliczne obliczanie granic i pochodnych funkcji jednej zmiennej.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Rozwiązywanie zadań dotyczących podstawowych zagadnień z rachunku różniczkowego przy użyciu wybranego semantycznego silnika wiedzy.
L2	Podstawowe działania w pakiecie do obliczeń przybliżonych. Działania na macierzach. Operacje wejścia-wyjścia. Skrypty a pliki funkcyjne. Definiowanie funkcji.
L3	Wykorzystanie instrukcji warunkowych i pętli w pakiecie do obliczeń przybliżonych.
L4	Tworzenie prostych i zaawansowanych wykresów w pakiecie do obliczeń przybliżonych.
L5	Podstawowe działania w pakiecie do obliczeń symbolicznych. Upraszczenie wyrażeń, rozwiązywanie równań i układów równań.
L6	Tworzenie prostych i zaawansowanych wykresów w pakiecie do obliczeń symbolicznych.
L7	Wykorzystanie możliwości pakietu służącego do obliczeń symbolicznych do symbolicznego obliczania granic i pochodnych funkcji jednej zmiennej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Praca wykonywana indywidualnie
4	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu

		zaliczeniowego
--	--	----------------

Literatura podstawowa	
1	Szadkowska, Anna, i in. Matematyka z komputerem : ćwiczenia dla studentów realizowane za pomocą pakietu Maxima. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2014.
2	Dokumentacja pakietu Maxima: https://maxima.sourceforge.io/documentation.html
3	Dokumentacja pakietu Octave: https://docs.octave.org/latest/
Literatura uzupełniająca	
1	Pratap, Rudra, i in. MATLAB: dla naukowców i inżynierów. Wydanie II., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w egzaminie	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W02+ M1P_W07+++ M1P_W08+	C1	W1, W5-W7	1, 2	O1
EK 2	M1P_W07+++	C2	W2-W4	1, 2	O1
EK 3	M1P_W02+ M1P_W07+++	C1, C2	W1-W7	1, 2	O1
EK 4	M1P_U07++ M1P_U20+++	C3, C4	L1, L4, L6	3, 4	O2, O3
EK 5	M1P_U06++ M1P_U07++	C3, C4	L1-L3, L5, L7	3, 4	O2, O3

EK 6	M1P_U07++	C3, C4	L1-L7	3, 4	O2, O3
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2, C3, C4	L1-L7, W1-W7	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 8	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2, C3, C4	L1-L7, W1-W7	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Łukasz Gałka
Adres e-mail:	l.galka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Algebra II
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_13
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami z zakresu algebry abstrakcyjnej oraz ich zastosowaniami praktycznymi
C2	Zaznajomienie z podstawowymi metodami algebry abstrakcyjnej oraz ich zastosowaniami praktycznymi
C3	Nabycie umiejętności dostrzegania struktur algebraicznych w znanych obiektach matematycznych
C4	Wykształcenie umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami algebry abstrakcyjnej w zagadnieniach z różnych obszarów matematyki oraz zastosowań praktycznych
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości z zakresu logiki i teorii mnogości
2	Wiadomości z zakresu algebry liniowej
3	Wiadomości z zakresu geometrii analitycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie definicje i własności podstawowych struktur algebraicznych oraz dotyczące ich twierdzenia
EK 2	zna zastosowania praktyczne struktur algebraicznych i rozumie ich znaczenie w rozwoju cywilizacji
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi rozpoznawać podstawowe struktury algebraiczne w zagadnieniach matematycznych i w praktycznych zagadnieniach inżynierskich

EK 4	potrafi wskazywać analogie (izomorfizmy) między różnymi strukturami algebraicznymi oraz wykorzystywać je w praktyce, w szczególności w zagadnieniach o charakterze inżynierskim
EK 5	potrafi formułować zagadnienia w postaci abstrakcyjnej, analizować je oraz przeprowadzać rozważania abstrakcyjne
EK 6	potrafi budować modele abstrakcyjne odpowiadające różnorodnym zjawiskom
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych
EK 8	jest gotów do systematycznego zdobywania nowych kompetencji zawodowych w sposób samodzielny oraz poprzez zasięganie opinii ekspertów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Struktura algebraiczna i homomorfizm struktur algebraicznych; rodzaje i przykłady homomorfizmów struktur algebraicznych.
W2	Pojęcie grupy i grupy abelowej; własności grup; przykłady; definicja podgrupy i warstwy względem podgrupy; indeks podgrupy w grupie; twierdzenie Lagrange'a.
W3	Podgrupa normalna i grupa ilorazowa; przykłady.
W4	Grupy cykliczne, rząd elementu w grupie, generator grupy; przykłady.
W5	Grupy permutacji; rozkład permutacji na cykle; permutacje parzyste i nieparzyste; przykłady.
W6	Homomorfizmy grup i ich własności; jądro i obraz homomorfizmu; twierdzenie o izomorfizmie grup.
W7	Pojęcie pierścienia, pierścienia przemienne, pierścienia z jednością; przykłady pierścieni; własności pierścieni; dzielniki zera w pierścieniach; pierścień całkowity; przykłady.
W8	Pojęcie ciała; przykłady ciał; własności ciał; ciało a pierścień całkowity - twierdzenia; charakterystyka ciała.
W9	Podpierścień i podciała, rozszerzenia pierścieni i ciał; przykłady.
W10	Homomorfizmy i izomorfizmy pierścieni i ciał.
W11	Pierścień wielomianów.
W12	Ideały pierścienia i pierścienie ilorazowe; twierdzenie o izomorfizmie pierścieni.
W13	Teoria podzielności w pierścieniach całkowitych: elementy rozkładalne i nierozkładalne; jednoznaczność rozkładu.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozpoznawanie homomorfizmów struktur algebraicznych i badanie własności homomorfizmów.
ĆW2	Rozpoznawanie struktur grupowych na przykładach; badanie własności grup; wyznaczanie podgrup w grupach oraz warstw względem podgrup; zastosowania praktyczne.
ĆW3	Wyznaczanie podgrup normalnych i grup ilorazowych wyznaczonych przez dzielniki normalne oraz zastosowania praktyczne.

ĆW4	Rozpoznawanie grup cyklicznych, wyznaczanie rzędów elementów w grupach cyklicznych, zastosowania.
ĆW5	Działania na permutacjach; rozkład permutacji na cykle i transpozycje; badanie parzystości i nieparzystości permutacji, zastosowania.
ĆW6	Wyznaczanie jądra i obrazu homomorfizmu grup; rozpoznawanie grup izomorficznych; wyznaczanie izomorfizmów grup; zastosowania twierdzenia o izomorfizmie grup.
ĆW7	Rozpoznawanie pierścieni, wyznaczanie dzielników zera; rozpoznawanie pierścieni całkowitych.
ĆW8	Rozpoznawanie ciał, badanie własności ciał i charakterystyk ciał, zastosowania.
ĆW9	Wyznaczanie podpierścieni i badanie ich własności.
ĆW10	Rozpoznawanie homomorfizmów i izomorfizmów pierścieni i ciał.
ĆW11	Wykonywanie działań w pierścieniach wielomianów.
ĆW12	Rozpoznawanie ideałów i ideałów głównych pierścienia; wyznaczanie warstw pierścienia względem ideału; konstruowanie pierścieni ilorazowych; zastosowania twierdzenia o izomorfizmie pierścieni.
ĆW13	Wyznaczanie dzielników oraz elementów stowarzyszonych; wyznaczanie elementów rozkładalnych i nierozkładalnych; badanie jednoznaczności rozkładu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Bagiński, Czesław. Wstęp do teorii grup. Wyd. 2 popr. i rozrzesz., Script, 2012.
2	Gilbert, William J., i in. Algebra współczesna z zastosowaniami. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.
3	Rutkowski, Jerzy. Wydawnictwo Naukowe PWN. Algebra abstrakcyjna w zadaniach. Wyd. 1, dodr. 6., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	Białynicki-Birula, Andrzej. Algebra. Wyd. 4. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.
2	Bryński, Maciej, i in. Zbiór zadań z algebry. Wyd. 3., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1985.
3	Gleichgewicht, Bolesław. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Algebra: podręcznik dla kierunków nauczycielskich studiów matematycznych. Wyd. 3 zm.,

	Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1983.
4	Kostrikin, Aleksej Ivanovič, i in. Wstęp do algebry. 1, Podstawy algebry. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004.
5	Kostrikin, Aleksej Ivanovič, i in. Wstęp do algebry. 3, Podstawowe struktury algebraiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.
6	Wojda, Adam Paweł. Algebra abstrakcyjna. Wydawnictwa AGH, 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W02+++ M1P_W03++ M1P_W04+++	C1, C2	W1-W13	1	O1
EK 2	M1P_W01+++ M1P_W04+++ M1P_W05+++	C1, C2	W1-W13	1	O1
EK 3	M1P_U01+++ M1P_U02++ M1P_U03+++	C3, C4, C5	ĆW1-ĆW13	2, 3	O2, O3
EK 4	M1P_U01+++ M1P_U02++ M1P_U03+++	C3, C4, C5	ĆW6, ĆW10, ĆW12	2, 3	O2, O3
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U02++ M1P_U03+++	C3, C4, C5	ĆW1-ĆW13	2, 3	O2, O3

EK 6	M1P_U01+++ M1P_U02++ M1P_U03+++	C3, C4, C5	ĆW2-ĆW5, ĆW8, ĆW12	2, 3	O2, O3
EK 7	M1P_K01+++	C5	ĆW1-ĆW13, W1-W13	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 8	M1P_K05+++	C5	ĆW1-ĆW13, W1-W13	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (syllabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Matematyka dyskretna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_14
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z matematyki dyskretniej, w szczególności elementarnej kombinatoryki i teorii grafów
C2	Zaznajomienie studentów z podstawowymi metodami matematyki dyskretniej
C3	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się narzędziami matematyki dyskretniej
C4	Wykształcenie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu teorii mnogości
2	Umiejętność posługiwania się zasadą indukcji matematycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe definicje i twierdzenia z zakresu matematyki dyskretniej, w szczególności elementarnej kombinatoryki i teorii grafów
EK 2	zna klasyczne przykłady ilustrujące zastosowanie omawianych pojęć w praktyce
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi zastosować poznane metody i narzędzia matematyki dyskretniej odpowiednio do zadanego problemu
EK 4	potrafi rozróżniać i zliczać obiekty kombinatoryczne
EK 5	potrafi rozpoznać podstawowe własności grafów i skonstruować odpowiednie przykłady grafów o takich własnościach, w tym modelując problemy praktyczne o charakterze inżynierskim
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy

	w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zastosowaniem metod i narzędzi matematyki dyskretnej
EK 7	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów w zakresie matematyki dyskretnej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Metoda indukcji matematycznej w zastosowaniach w zagadnieniach matematyki dyskretnej. Funkcje sufit i podłoga.
W2	Rekurencja. Tożsamości rekurencyjne. Liniowe tożsamości rekurencyjne. Ciąg Fibonacciego.
W3	Podstawowe prawa zliczania. Zasada bijekcji. Podzbiory zbioru i ciągi binarne. Drogi w kratkach. Zliczanie funkcji (bijekcji, iniekcji).
W4	Współczynniki dwumianowe Newtona, ich własności i zastosowanie.
W5	Zliczanie podzbiorów i multizbiorów. Rozmieszczenia.
W6	Zasada włączeń-wyłączeń. Nieporządki. Liczba funkcji „na”.
W7	Zasada szufladkowa i przykłady zastosowania. Lemat o uściskach dłoni.
W8	Podziały zbioru. Liczby Stirlinga drugiego rodzaju.
W9	Podstawowe pojęcia teorii grafów.
W10	Zagadnienia dotyczące spójności grafów z zastosowaniami praktycznymi.
W11	Drzewa, ich własności i zastosowania praktyczne.
W12	Zagadnienia związane z trawersowaniem grafów.
W13	Planarność grafów.
W14	Wybrane algorytmy grafowe i ich zastosowania praktyczne.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Wykorzystanie indukcji w rozwiązywaniu zadań o tematyce kombinatorycznej.
ĆW2	Układanie zależności rekurencyjnych. Rozwiązywanie liniowych zależności rekurencyjnych. Dowodzenie pewnych własności ciągu Fibonacciego.
ĆW3	Ustalanie równoliczności pomiędzy różnymi strukturami dyskretnymi.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem zasad zliczania.
ĆW5	Kombinatoryczne dowody niektórych tożsamości kombinatorycznych.
ĆW6	Rozwiązywanie zadań dotyczących rozmieszczeń.
ĆW7	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem zasad włączeń-wyłączeń i szufladkowej.
ĆW8	Rozwiązywanie zadań dotyczących podziałów zbioru.
ĆW9	Ilustracja na przykładach praktycznych podstawowych pojęć z teorii grafów.
ĆW10	Rozwiązywanie zadań dotyczących spójności grafów.
ĆW11	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem drzew.
ĆW12	Rozwiązywanie zadań dotyczących zagadnień trawersowania grafów.
ĆW13	Rozwiązywanie zadań związanych z planarnością grafów.
ĆW14	Ćwiczenie przebiegu wybranych algorytmów grafowych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny

2	Ćwiczenia rachunkowe
---	----------------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Murat, Małgorzata, i Izolda Gorgol. Matematyka dyskretna w zadaniach. Wydanie 1 poprawione., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2024.
2	Ross, Kenneth A., i Charles Wright. Matematyka dyskretna. Wyd. 5, 1 dodr., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
3	Wojciechowski, Jacek, i Krzysztof Pieńkosz. Grafy i sieci. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	Bryant, Victor. Aspekty kombinatoryki. Wyd. 2., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007.
2	Wilson, Robin J. Wprowadzenie do teorii grafów. Wyd. 2, 7 dodr., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do kolokwium	15
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	stopnia powiązania				
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W02++ M1P_W04+++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	M1P_W05++	C1	W1-W14	1	O1
EK 3	M1P_U01+++ M1P_U10+++	C2, C3	ĆW1-ĆW14	2	O2, O3
EK 4	M1P_U02++	C2, C3	ĆW1-ĆW14	2	O2, O3
EK 5	M1P_U02++ M1P_U05+	C2, C3	ĆW1-ĆW14	2	O2, O3
EK 6	M1P_K01+++	C4	W1-W14, ĆW1-ĆW14	1, 2	O2, O3
EK 7	M1P_K05+++	C4	W1-W14, ĆW1-ĆW14	1, 2	O2, O3

Autor programu:	dr Izolda Gorgol
Adres e-mail:	i.gorgol@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Grafika komputerowa
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_15
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z narzędziami grafiki inżynierskiej z wykorzystaniem oprogramowania CAD
C2	Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu rastrowej i wektorowej grafiki komputerowej
C3	Zapoznanie studentów z pojęciem grafiki użytkowej oraz oprogramowania wykorzystywanego na rynku pracy
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia w zakresie rozwoju umiejętności wykorzystania grafiki komputerowej w pracy zawodowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z rysunku technicznego z zakresu szkoły średniej
2	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia grafiki wektorowej oraz grafiki rastrowej i potrafi znaleźć jej zastosowanie w pracy zawodowej
EK 2	zna metodykę i zasady stosowania modeli przestrzeni barw i formaty plików graficznych
EK 3	rozumie istotę działania i przeznaczenie oprogramowania CAD oraz rozumie i wyjaśnia grupy narzędzi wybranego programu komputerowego typu CAD
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobierać odpowiednie narzędzia w oprogramowaniu służącym do edycji grafiki komputerowej
EK 5	potrafi wykonywać i edytować obiekty grafiki komputerowej rastrowej i wektorowej
EK 6	potrafi tworzyć dokumentację techniczną w postaci rysunku technicznego

	komputerowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do przestrzegania zasady odpowiedzialności za sprzęt, legalność oprogramowania, ochronę danych, w tym danych osobowych, a także prawidłowego wykorzystania grafiki komputerowej w pracy zawodowej
EK 8	jest gotów do stosowania twórczego myślenia w pracy zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia z grafiki komputerowej. Grafika rastrowa i wektorowa.
W2	Metody przetwarzania grafiki rastrowej: kadrowanie i skalowanie, korekta tonalna i barwna, przekształcenia geometryczne, interpolacja, warstwy, retusz i fotomontaż. Modele barw. Pojęcia rozdzielczości i głębi koloru.
W3	Grafika wektorowa. Cechy wektorowego zapisu obrazu. Formaty zapisu plików graficznych. Wymiana danych w programach graficznych.
W4	Rodzaje programów do grafiki komputerowej. Programy do grafiki użytkowej 2D, 3D i animacji.
W5	Systemy komputerowego wspomagania projektowania CAD. Miejsce programów CAD w procesie produkcji.
W6	Zastosowania grafiki rastrowej i wektorowej w grafice prezentacyjnej.
W7	Zastosowania AI w grafice komputerowej.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do grafiki wektorowej inżynierskiej. Praca na warstwach. Wykorzystanie lokalizacji precyzyjnej. Rysowanie obiektów z wykorzystaniem poleceń linia, polilinia, prostokąt, wielobok, prosta.
L2	Rysowanie łuków i okręgów stosując polecenia: łuk, polilinia, pierścień, elipsa. Wprowadzenie do narzędzi modyfikacji rysunku technicznego.
L3	Modyfikacje rysunku technicznego. Wykorzystanie narzędzia szyku.
L4	Kreskowanie rysunków. Wymiarowanie istniejących obiektów.
L5	Tworzenie dokumentacji rysunku inżynierskiego.
L6	Zastosowania grafiki inżynierskiej i zaawansowane narzędzia inżynierskie w programach CAD.
L7	Wprowadzenie do grafiki rastrowej.
L8	Przykłady zastosowania grafiki komputerowej w przekazach multimedialnych.
L9	Zastosowania grafiki użytkowej w przygotowaniu grafik prezentacyjnych.
L10	Aplikacje webowe do grafiki komputerowej.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia laboratoryjne
2	Pokaz z objaśnieniami
3	Wykład informacyjny
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Jaworski, Radosław. Multimedia i grafika komputerowa. Wyd. 2 zm., Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2010.
2	Montusiewicz, Jerzy, i in. Komputerowa grafika inżynierska: ćwiczenia do programu AutoCAD 2023. Wydanie 2, Zmienione i Poprawione., Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2023.
Literatura uzupełniająca	
1	Pikoń, Andrzej. AutoCAD 2024 PL. Pierwsze kroki, Wydawnictwo Helion, 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia	15
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Przygotowanie do zajęć	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W13+++	C1, C2, C3	W1-W7	2, 3	O2
EK 2	M1P_W13+++ M1P_W14+++	C1, C2, C3	W1-W7	2, 3	O2
EK 3	M1P_W13+++ M1P_W14+++	C4	W1-W7	2, 3	O2

EK 4	M1P_U18+++	C1, C2, C3, C4	L1-L10	1, 4	O1, O3
EK 5	M1P_U18+++	C1, C2, C3, C4	L1-L10	1, 4	O1, O3
EK 6	M1P_U18+++	C1, C2, C3, C4	L1-L10	1, 4	O1, O3
EK 7	M1P_K03+++ M1P_K07++	C4	W1-W7, L1-L10	1, 2, 3, 4	O1, O2
EK 8	M1P_K03+++ M1P_K07++	C4	W1-W7, L1-L10	1, 2, 3, 4	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Marek Horyński, mgr inż. Magdalena Paśnikowska-Łukaszuk
Adres e-mail:	m.horynski@pollub.pl, m.pasnikowska-lukaszuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej, Katedra Informatyki Technicznej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Tworzenie i rozwój startupów
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POH_01a
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z pełnym cyklem życia startupu – od identyfikacji problemu, przez budowę modelu biznesowego, aż po skalowanie działalności
C2	Wyposażenie w umiejętność analizy rynku i walidacji hipotez biznesowych z wykorzystaniem MVP (Minimum Viable Product) oraz metod lean startup
C3	Nauczenie projektowania systemów zapewnienia jakości i zarządzania ryzykiem przy jednoczesnej ocenie wpływu społeczno-środowiskowego przedsięwzięcia
C4	Rozwijanie przedsiębiorczej postawy i kompetencji decyzyjnych niezbędnych do skutecznego pozyskiwania finansowania oraz prowadzenia i dalszego wzrostu startupu

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	brak

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna etapy cyklu życia startupu od identyfikacji problemu do skalowania działalności
EK 2	zna metodykę lean startup oraz zasady budowy i walidacji MVP (Minimum Viable Product)
EK 3	rozumie zależności między jakością produktu, ryzykiem technologicznym a kosztami w młodej firmie
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi analizować potrzeby rynku i weryfikować hipotezy wartości przy użyciu testów z klientami
EK 5	potrafi zaprojektować model biznesowy i plan zapewnienia jakości dla nowego przedsięwzięcia

EK 6	potrafi samodzielnie i w zespole planować i realizować zadania projektowe, analizować ich wyniki oraz prezentować je interesariuszom
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do samodzielnego doskonalenia kompetencji przedsiębiorczych i uczenia się przez całe życie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Przedsiębiorczość technologiczna i cykl życia startupu – definicje, etapy rozwoju, ekosystem innowacji.
W2	Model biznesowy i propozycja wartości – BMC (Business Model Canvas), struktura przychodów, segmentacja klientów, kanały dostarczania wartości.
W3	Lean startup i walidacja rynkowa – MVP (Minimum Viable Product), eksperymenty, metryki rozwoju produktu.
W4	Systemy zapewnienia jakości i zarządzanie ryzykiem – standardy jakości, macierz ryzyka, compliance.
W5	Finansowanie przedsięwzięć innowacyjnych – źródła kapitału, due diligence, warunki inwestorskie.
W6	Skalowanie i internacjonalizacja startupu – strategie wzrostu, modele ekspansji zagranicznej, zarządzanie zespołem w fazie scale-up.
W7	Społeczna i środowiskowa odpowiedzialność startupów – ESG (Environmental, Social, Governance), regulacje, etyka technologii.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Identyfikacja problemu i mapowanie interesariuszy – techniki analizy potrzeb rynku.
ĆW2	Walidacja hipotez wartości – ankiety i wywiady.
ĆW3	Budowa modelu biznesowego (Business Model Canvas) – segmenty, relacje, strumień przychodów.
ĆW4	Plan zapewnienia jakości i macierz ryzyka – kryteria jakości, klasyfikacja i ocena ryzyka.
ĆW5	Podstawy analizy finansowej early-stage – unit economics, cash flow.
ĆW6	Struktura pitch decku i prezentacja dla inwestorów – kluczowe slajdy, storytelling, Q&A.
ĆW7	Analiza wpływu ESG (Environmental, Social, Governance) i projektowanie polityki zrównoważonego rozwoju – narzędzia oceny, raportowanie, dobre praktyki.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
5	Analiza przypadków (case study)

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania problemu	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Blank, Steven Gary, i in. Podręcznik startupu : budowa wielkiej firmy krok po kroku. Wydawnictwo Helion, 2013.
2	Mauyrya, Ash. Metoda Running Lean. Iteracja od planu A do planu, który da Ci sukces. Wyd. II, Wydawnictwo Helion, 2013.
3	Osterwalder, Alexander, i in. Tworzenie modeli biznesowych : podręcznik wizjonera. Wydawnictwo Helion, 2012.
4	Ries, Eric. Metoda Lean Startup. Wykorzystaj innowacyjne narzędzia i stwórz firmę, która zdobędzie rynek. Wydawnictwo Helion, 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Alvarez, Cindy. Lean Customer Development. Twórz produkty, po które klienci będą ustawiać się w kolejkach. Wydawnictwo Helion, 2015.
2	Ries, Eric. Droga Startupu. Metoda sukcesu. Wydawnictwo Helion, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	powiązania				
EK 1	M1P_W11+++ M1P_W12+++	C1	W1-W3, W6	1, 2	O1
EK 2	M1P_W11+++ M1P_W12+++	C2	W3	1, 2	O1
EK 3	M1P_W11+++ M1P_W12+++	C3	W1-W7	1, 2	O1
EK 4	M1P_U11+++ M1P_U27++	C2	ĆW1-ĆW3	2, 3, 5	O2, O3
EK 5	M1P_U11+++ M1P_U27++	C3	ĆW4	2, 3, 5	O2, O3
EK 6	M1P_U11+++ M1P_U27++	C4	ĆW5-ĆW7	2, 3, 4, 5	O2, O3
EK 7	M1P_K06+++ M1P_K07+++	C4	ĆW1-ĆW7	1, 2, 3, 4, 5	O3

Autor programu:	dr inż. Jakub Bis
Adres e-mail:	j.bis@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Ekonomii, Innowacji i Kapitału Społecznego, Wydział Zarządzania

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Funkcjonowanie małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POH_01b
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy na temat zasad funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) w warunkach gospodarki wolnorynkowej, ze szczególnym uwzględnieniem podstaw prawnych, organizacyjnych i ekonomicznych działalności gospodarczej
C2	Ukształtowanie świadomości wpływu działalności inżynierskiej i przedsiębiorczej na otoczenie społeczne, środowiskowe i gospodarcze, w tym aspektów zrównoważonego rozwoju, odpowiedzialności społecznej oraz humanizacji techniki
C3	Rozwinięcie praktycznych umiejętności analizy i rozwiązywania problemów związanych z funkcjonowaniem MŚP, w oparciu o rzeczywiste sytuacje gospodarcze
C4	Wzbudzenie postaw proprzedsiębiorczych oraz kreatywnego i krytycznego myślenia, niezbędnych do podejmowania inicjatyw w sektorze MŚP i pracy zespołowej w dynamicznym środowisku gospodarczym
C5	Zapewnienie wiedzy o zasadach odpowiedzialnego zarządzania działalnością inżynierską i przedsiębiorczą

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	brak

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna specyfikę funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej
EK 2	zna zasady podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej, w tym obowiązki prawne i organizacyjne

EK 3	rozumie wpływ działalności przedsiębiorczej na otoczenie społeczne, gospodarcze i środowiskowe
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi stosować rachunek ekonomiczny w analizie działań przedsiębiorstwa
EK 5	potrafi samodzielnie i w zespole rozwiązywać praktyczne problemy związane z funkcjonowaniem MŚP w zmiennym otoczeniu rynkowym
EK 6	potrafi analizować podstawowe dokumenty związane z prowadzeniem działalności gospodarczej (np. biznesplan, analiza SWOT, podstawowe wskaźniki finansowe)
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do podejmowania działań przedsiębiorczych i kreatywnego rozwiązywania problemów w środowisku zawodowym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Istota i znaczenie małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej.
W2	Otoczenie prawne i instytucjonalne działalności gospodarczej w Polsce.
W3	Formy organizacyjno-prawne MŚP i procedura zakładania przedsiębiorstwa.
W4	Rachunek ekonomiczny w zarządzaniu przedsiębiorstwem.
W5	Zasady prowadzenia działalności gospodarczej z uwzględnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy.
W6	Odpowiedzialność społeczna przedsiębiorstw i wpływ MŚP na środowisko.
W7	Innowacyjność i przedsiębiorczość jako czynniki rozwoju małych i średnich firm.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Analiza wybranych przykładów małych i średnich przedsiębiorstw działających w Polsce.
ĆW2	Opracowanie uproszczonego biznesplanu nowego przedsiębiorstwa.
ĆW3	Identyfikacja i ocena czynników otoczenia wpływających na funkcjonowanie MŚP.
ĆW4	Praktyczne zastosowanie rachunku ekonomicznego w decyzjach gospodarczych.
ĆW5	Projektowanie struktury organizacyjnej małego przedsiębiorstwa.
ĆW6	Analiza dokumentów i procedur związanych z zakładaniem działalności gospodarczej.
ĆW7	Studium przypadku: rozwiązywanie problemów zarządczych w MŚP.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
5	Analiza przypadków (case study)

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51 %
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania problemu	51 %
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Bojar, Ewa, i in. Prawne aspekty podejmowania decyzji menedżerskich. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2018.
2	Fila, Joanna, i in. Wybrane źródła finansowania mikro-, małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2022.
3	Kaźmierczak, Magdalena. Determinanty zarządzania społecznie odpowiedzialnego w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, 2019.
Literatura uzupełniająca	
1	Saniuk, Sebastian. Organizacja cyberfizycznych sieci produkcyjnych MŚP w warunkach czwartej rewolucji przemysłowej. PWE, 2025.
2	Strzelecka, Agnieszka, i in. Modele biznesowe oraz rozwój MŚP. Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	stopnia powiązania				
EK 1	M1P_W15++	C1	W1-W7	1, 2	O1
EK 2	M1P_W08++ M1P_W11+++	C1, C5	W2-W5	1, 2	O1
EK 3	M1P_W12++ M1P_W15++	C2	W2, W6	1, 2	O1
EK 4	M1P_U11+++	C3, C5	ĆW2, ĆW4	2, 3, 5	O2
EK 5	M1P_U11+++	C3	ĆW1-ĆW7	2, 3, 5	O2, O3
EK 6	M1P_U11++	C1, C3	ĆW2, ĆW6	2, 3, 4, 5	O2
EK 7	M1P_K06+++ M1P_K07+++	C4	ĆW1-ĆW7	2, 3, 4, 5	O3

Autor programu:	dr inż. Jakub Bis
Adres e-mail:	j.bis@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Ekonomii, Innowacji i Kapitału Społecznego, Wydział Zarządzania

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Wychowanie fizyczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_16
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobiecie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
C4	Zapoznanie studentów z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej: stowarzyszenia, kluby

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi wykorzystywać umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatne do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
EK 2	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno-rekreacyjnej
EK 3	potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia oraz kształtować postawy sprzyjające aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do promocji społecznego, kulturowego znaczenia sportu oraz aktywności fizycznej i kształtowania własnego upodobania z zakresu kultury fizycznej

EK 5	jest gotów do organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie
EK 6	jest gotów do troski o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe - do wyboru 1 lub 2
ĆW1	1. Gry zespołowe: - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady sędziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademyckie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)
ĆW2	2. Sporty indywidualne (tenis stołowy, tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing, ergometr): - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademyckie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia przedmiotowe - inne
2	Instruktaż
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	Ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O3	Obserwacja pracy studenta	Ocena formująca bez progu zaliczeniowego

*zwolnienie lekarskie na semestr lub dłuższe jest podstawą zaliczenia przedmiotu

Literatura podstawowa	
1	Kowalska, Jolanta E., i in. Współczesne problemy kultury fizycznej i zdrowotnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2022.
Literatura uzupełniająca	
1	Nowak, Paweł F. Aktywność fizyczna uczniów: refleksje nad szkolną praktyką. Ośrodek Rozwoju Edukacji, 2024.
2	Kosiewicz, Jerzy, i Tomasz Michaluk, red. Zróżnicowane formy aktywności sportowej w świetle nauk społecznych. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu, 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta	0
Łączny czas pracy studenta	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U27+++	C1, C2	ĆW1, ĆW2	1, 2, 4	O1
EK 2	M1P_U27+++	C2, C3	ĆW1, ĆW2	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	M1P_U27+++	C1, C3	ĆW1, ĆW2	1, 3	O2, O3
EK 4	M1P_K02+++	C3, C4	ĆW1, ĆW2	1, 3	O2, O3
EK 5	M1P_K05++	C4	ĆW1, ĆW2	1, 2, 3	O2, O3
EK 6	M1P_K02+++	C3	ĆW1, ĆW2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	mgr Norbert Kołodziejczyk
Adres e-mail:	n.kolodziejczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Wstęp do matematyki finansowej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_17
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami stóp procentowych, stóp zwrotu, inflacji, dyskontowania, rent, strumieni pieniądza
C2	Zapoznanie studentów z pojęciem amortyzacji, sposobami amortyzacji, miernikami oceny inwestycji finansowych
C3	Zapoznanie studentów pojęciami rynku finansowego takimi jak: weksle, bony skarbowe, obligacje
C4	Nabycie przez studentów umiejętności wykonywania obliczeń związanych ze stopami procentowymi, dyskontowaniem, wyznaczaniem planu spłaty długów
C5	Nabycie przez studentów umiejętności rachunkowych dotyczących metod amortyzacji i oceny rentowności inwestycji finansowych, w tym papierów wartościowych
C6	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia w celu rozwoju zawodowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe umiejętności z zakresu arytmetyki i teorii procentu
2	Umiejętności z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia oprocentowania i dyskontowania, inflacji oraz realnej stopy procentowej
EK 2	zna pojęcie przepływu finansowego oraz wartości obecnej i wartości przyszłej kapitału, a także pojęcie długu oraz sposoby jego wyceny i spłaty

EK 3	zna pojęcie amortyzacji środków trwałych, sposoby ich amortyzacji, mierniki oceny inwestycji finansowych
EK 4	zna i rozumie pojęcia: weksla, bonu skarbowego i obligacji oraz metody wyceny papierów wartościowych, w szczególności wyceny poszczególnych rodzajów obligacji
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi posługiwać się wszystkimi rodzajami pojęć oprocentowania i dyskontowania, wyznaczać realne stopy zwrotu, realne stopy oprocentowania
EK 6	potrafi posłużyć się pojęciami przepływu finansowego oraz wartości obecnej i wartości przyszłej kapitału, obliczyć wewnętrzną stopę zwrotu a także dokonać wyceny długu oraz zaproponować różne scenariusze jego spłaty
EK 7	potrafi zbudować scenariusze amortyzacji środków trwałych oparte na każdej z poznanych metod amortyzacji
EK 8	potrafi – posługując się pojęciami weksla, bonu skarbowego i obligacji – dokonać ich wyceny
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do podnoszenia swoich kompetencji zawodowych
EK 10	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz ponoszenia odpowiedzialności za społeczne skutki działalności inżynierskiej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie oprocentowania oraz funkcji akumulacji i dyskontowania. Rodzaje funkcji akumulacji oraz ich własności. Pojęcie i własności nominalnej i efektywnej stopy procentowej. Pojęcie inflacji oraz jego własności. Pojęcie realnej stopy zwrotu.
W2	Pojęcie przepływu finansowego oraz wartości obecnej i wartości przyszłej kapitału. Pojęcie renty, strumienia. Pojęcie długu oraz sposoby jego wyceny i spłaty: metoda amortyzacji, ciągłe spłaty kredytu, plany spłaty długu oparte na jednym okresie odsetkowym
W3	Pojęcie wewnętrznej stopy zwrotu – IRR; warunki jej istnienia i jednoznaczności, kryterium inwestycyjne oparte na IRR, rzeczywista stopa procentowa.
W4	Amortyzacja środków trwałych, pojęcie oraz sposoby amortyzacji. Pojęcie miernika oceny inwestycji finansowych oraz rodzaje mierników.
W5	Podstawy rynku finansowego: weksle, bony skarbowe, obligacje oraz metody wyceny obligacji.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozwiązywanie zadań dotyczących różnych rodzajów funkcji akumulacji oraz dyskontowania.
ĆW2	Analiza zagadnień związanych ze stopami procentowymi nominalną i efektywną oraz rozwiązywanie zadań dotyczących stóp procentowych. Zadania dotyczące pojęcia inflacji oraz jego własności.

ĆW3	Analiza przykładowych struktur terminowych stóp procentowych. Zadania ilustrujące znaczenie modelu struktury terminowej oraz dotyczące związku struktury terminowej z procesem akumulacji.
ĆW4	Zadania dotyczące wykorzystania pojęcie przepływu finansowego oraz wyznaczania wartości obecnej i wartości przyszłej kapitału. Zadania dotyczące spłaty długu oraz sposobów jego wyceny i spłaty
ĆW5	Analiza własności pojęcia wewnętrznej stopy zwrotu, jej istnienia oraz jednoznaczności. Zadania dotyczące kryterium inwestycyjnego opartego na IRR oraz zadania dotyczące wyznaczania rzeczywistej stopy procentowej.
ĆW6	Zadania dotyczące różnych sposobów amortyzacji.
ĆW7	Zadania dotyczące mierników rentowności i miary efektywności funduszu.
ĆW8	Zadania dotyczące wyceny wybranych papierów wartościowych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Piasecki, Krzysztof, i in. Matematyka finansowa. Wydawnictwo C.H. Beck, 2011.
2	Podgórska, Maria, i in. Matematyka finansowa. Wyd. 1, 6 dodr., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
3	Redo, Magdalena, i in. Matematyka finansowa: teoria i praktyka. Wydanie 1., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Jakubowski, Jacek. Modelowanie rynków finansowych. Script, 2006.
2	Jaworski, Piotr, i in. Modelowanie matematyczne w finansach i ubezpieczeniach. „Poltext”, 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Samodzielne rozwiązywanie zadań	15
Przygotowanie do zaliczenia	10

Przygotowanie do egzaminu	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W04+++ M1P_W05++ M1P_W09+++	C1	W1-W3	1	O1
EK 2	M1P_W04+++ M1P_W06++ M1P_W09+++	C1	W1-W3	1	O1
EK 3	M1P_W01+++ M1P_W09+++	C2	W4	1	O1
EK 4	M1P_W04+++ M1P_W09+++	C3	W5	1	O1
EK 5	M1P_U05++ M1P_U21+++ M1P_U23++	C4	ĆW1, ĆW2, ĆW5	2	O2, O3
EK 6	M1P_U01++ M1P_U05++ M1P_U21+++	C4	ĆW3-ĆW5	2	O2, O3
EK 7	M1P_U01++ M1P_U05++ M1P_U23++	C5	ĆW6	2	O2, O3
EK 8	M1P_U05++ M1P_U21+++ M1P_U23++	C5	ĆW8	2	O2, O3
EK 9	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C6	W1-W5 ĆW1-ĆW8	1, 2	O1-O3
EK 10	M1P_K06++	C6	W1-W5 ĆW1-ĆW8	1, 2	O1-O3

Autor programu:	dr Janusz Szuster, dr Paweł Właż
Adres e-mail:	j.szuster@pollub.pl, p.wlaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Narzędzia rachunkowości
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1PH_03
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z istotą przedsiębiorczości, zasadami i uwarunkowaniami tworzenia i prowadzenia działalności gospodarczej oraz kryteriami doboru form rachunkowości właściwych dla wybranych form organizacyjno-prawnych podmiotów gospodarczych
C2	Zapoznanie studentów z istotą systemu rachunkowości i zasadami jego funkcjonowania
C3	Zapoznanie studentów z metodami analizy i oceny sytuacji finansowej podmiotów gospodarczych
C4	Wykształcenie gotowości do przyjmowania aktywnej postawy przy rozwiązywaniu problemów z wykorzystaniem wybranych narzędzi rachunkowości w tym prawidłowego korzystania z danych finansowych dostarczanych przez system rachunkowości

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Brak

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna różne form organizacyjno-prawne podmiotów gospodarczych w szczególności stanowiących podmiot rachunkowości i zasady ich tworzenia
EK 2	zna podstawowe pojęcia z zakresu rachunkowości i rozumie funkcjonowanie systemu rachunkowości w organizacji oraz jego rolę w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa
EK 3	zna metody oceny i instrumenty kontroli stosowane w finansach przedsiębiorstw wykorzystujące dane dostarczane przez system rachunkowości
EK 4	rozumie istotę zmiany wartości pieniądza w czasie i jej uwzględnienia w

	modelach oceny efektywności inwestycji
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi monitorować skutki zdarzeń gospodarczych i ewidencjonować podstawowe operacje gospodarcze
EK 6	potrafi dokonywać wyceny bilansowej wybranych składników bilansowych
EK 7	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne ujęte we wskaźnikach stosowanych w analizie finansowej przedsiębiorstwa
EK 8	potrafi wykorzystać narzędzia matematyczne w rachunku efektywności inwestycji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu finansów i rachunkowości i uzupełniania jej w celu prawidłowego interpretowania wykorzystywanych danych finansowych
EK 10	jest gotów do przejawiania aktywnej i odpowiedzialnej postawy przy rozwiązywaniu problemów wymagających zastosowania danych finansowych, w tym w ramach oceny efektywności projektów inwestycyjnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej. Podmioty rachunkowości.
W2	Istota rachunkowości: pojęcia, zakres prowadzenia rachunkowości, zasady rachunkowości.
W3	Majątek przedsiębiorstwa i źródła jego finansowania. Bilans przedsiębiorstwa
W4	Operacje gospodarcze i podstawy ewidencji księgowej.
W5	Sprawozdawczość finansowa przedsiębiorstwa.
W6	Ocena sytuacji majątkowej i finansowej przedsiębiorstwa.
W7	Wartość pieniądza w czasie.
W8	Ocena efektywności inwestycji.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości - ćwiczenia.
ĆW2	Majątek przedsiębiorstwa: charakterystyka aktywów trwałych i obrotowych.
ĆW3	Źródła pochodzenia majątku przedsiębiorstwa: charakterystyka własnych i obcych źródeł finansowania majątku.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań z zakresu zestawienia bilansu przedsiębiorstwa.
ĆW5	Rozwiązywanie zadań z zakresu operacji bilansowych i dokumentacji księgowej.
ĆW6	Ewidencja podstawowych operacji gospodarczych na kontach księgowych.
ĆW7	Rachunek zysków i strat - rozwiązywanie zadań z zakresu ustalania i kalkulowania wyniku finansowego w przedsiębiorstwie.
ĆW8	Ocena struktury majątkowej i kapitałowej.
ĆW9	Ocena zadłużenia przedsiębiorstwa.
ĆW10	Ocena aktywności gospodarczej i zarządzanie kapitałem obrotowym w

	przedsiębiorstwie.
ĆW11	Ocena płynności finansowej przedsiębiorstwa.
ĆW12	Ocena rentowności sprzedaży i kapitałów przedsiębiorstwa.
ĆW13	Ocena efektywności inwestycji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Analiza przypadków (case study)

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Stankiewicz, Janina, i in. Podstawy rachunkowości. Wyd. 3 rozszerz. i Uaktual., Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, 2008.
2	Sławomir Skiba, i in. Podstawy rachunkowości. Zbiór zadań. 1. wyd., Uniwersytet Morski w Gdyni, 2022.
3	Paweł Dec, i in. Finanse przedsiębiorstw w modelach i zadaniach. 1. wyd., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
Literatura uzupełniająca	
1	Pfaff, Józef. Rachunkowość - podstawy: podręcznik. Stowarzyszenie Księgowych w Polsce - Zarząd Główny w Warszawie, 2022.
2	Pfaff, Józef. Rachunkowość - podstawy: zbiór zadań. Stowarzyszenie Księgowych w Polsce. Zarząd Główny w Warszawie, 2022.
3	Kotowska, Beata, i in. Analiza finansowa w przedsiębiorstwie: przykłady, zadania i rozwiązania. Wydanie V., CeDeWu, 2021.
4	Janik, Wiesław, i in. Analiza i diagnozowanie sytuacji finansowej przedsiębiorstwa. Politechnika Lubelska, 2014.
5	Janik, Wiesław, i in. Zarządzanie finansowe w przedsiębiorstwie. Politechnika Lubelska, 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	5
Przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	50

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W11++	C1	W1	1	O1
EK 2	M1P_W11++ M1P_W12++	C2	W1-W5	1	O1
EK 3	M1P_W11++ M1P_W09+	C3	W5-W6	1	O1
EK 4	M1P_W09+ M1P_W12++ M1P_W15+++	C4	W7-W8	1	O1
EK 5	M1P_U05++	C2	ĆW1-ĆW6	2	O2
EK 6	M1P_U23++	C2	ĆW2-ĆW7	2	O2
EK 7	M1P_U21+ M1P_U05++	C4	ĆW8-ĆW11	2, 3	O2
EK 8	M1P_U21+ M1P_U23++	C4	ĆW12-ĆW13	2, 3	O2
EK 9	M1P_K01++	C3	W1-W8 ĆW1-ĆW13	1, 2	O1, O2
EK 10	M1P_K02++ M1P_K07+++	C3	W2-W8 ĆW2-ĆW13	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Tomasz Żminda
Adres e-mail:	t.zminda@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Finansów i Rachunkowości, Wydział Zarządzania

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Równania różniczkowe i różnicowe w zastosowaniach inżynierskich
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_19
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z teorią równań różniczkowych i układów równań różniczkowych oraz metodami ich rozwiązywania
C2	Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania równań różniczkowych i układów równań różniczkowych
C3	Zapoznanie studentów z teorią równań różnicowych i metodami ich rozwiązywania
C4	Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowań równań różniczkowych i różnicowych w mechanice, ekonomii i naukach przyrodniczych
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego
2	Znajomość algebry macierzy i liczb zespolonych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnienia Cauchy'ego dla równań różniczkowych zwyczajnych
EK 2	zna podstawowe typy i metody rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych
EK 3	zna podstawowe typy i metody rozwiązywania równań różnicowych
EK 4	zna możliwości zastosowań równań różniczkowych i różnicowych oraz ich układów
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych

EK 6	potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różnicowych
EK 7	potrafi zastosować równania i układy równań różniczkowych zwyczajnych, a także równania różnicowe, do opisu zjawisk występujących w technice i innych obszarach nauki
EK 8	potrafi dokonać interpretacji geometrycznej równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Równania różniczkowe zwyczajne. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnienia Cauchy'ego.
W2	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego: o rozdzielonych zmiennych, liniowe, Bernoulliego, Clairauta.
W3	Równania różniczkowe zupełne, czynnik całkujący.
W4	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych wyższego rzędu sprowadzanych do równań rzędu pierwszego.
W5	Liniowe równania różniczkowe zwyczajne wyższego rzędu o stałych współczynnikach.
W6	Równania różniczkowe o zmiennych współczynnikach - równanie Eulera, równanie Bessela.
W7	Metody operatorowe rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
W8	Przykłady zastosowań równań różniczkowych w technice, mechanice, elektrotechnice oraz naukach społecznych.
W9	Układy liniowych równań różniczkowych zwyczajnych i przykłady ich zastosowania.
W10	Geometryczna interpretacja układu równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Przestrzeń fazowa i trajektorie układu. Punkty krytyczne układów równań różniczkowych pierwszego rzędu na płaszczyźnie. Stabilność układów równań.
W11	Równania różnicowe liniowe jednorodne i niejednorodne.
W12	Zastosowania równań różnicowych.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozwiązywanie równań różniczkowych pierwszego rzędu.
ĆW2	Rozwiązywanie równań różniczkowych zupełnych.
ĆW3	Rozwiązywanie równań różniczkowych wyższego rzędu sprowadzanych do równań rzędu pierwszego.
ĆW4	Rozwiązywanie liniowych równań różniczkowych o stałych współczynnikach.
ĆW5	Rozwiązywanie liniowych równań różniczkowych o zmiennych współczynnikach.
ĆW6	Rozwiązywanie równań różniczkowych metodą operatorową.
ĆW7	Zastosowania równań różniczkowych w technice oraz w innych obszarach.

ĆW8	Rozwiązywanie układów równań różniczkowych liniowych.
ĆW9	Rozwiązywanie układów równań różniczkowych metodą operatorową.
ĆW10	Wyznaczanie punktów krytycznych i analiza stabilności układów równań różniczkowych.
ĆW11	Rozwiązywanie równań różnicowych jednorodnych.
ĆW12	Rozwiązywanie równań różnicowych niejednorodnych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	50%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	50%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Guter, Rafail Samojlovič, i in. Równania różniczkowe. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1989.
2	Kącki, Edward, i Lucjan Siewierski. Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami. Wyd. 4., Wydawnictwo Naukowe PWN, 1993.
3	Gewert Marian, i Zbigniew Skoczylas. Równania różniczkowe zwyczajne. Oficyna Wydawnicza GiS, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Pelczar Andrzej, i Jacek Szarski. Wstęp do teorii równań różniczkowych, cz. 1, PWN, 1987.
2	Palczewski Andrzej. Równania różniczkowe zwyczajne, WNT, 2004.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	25
Przygotowanie do zajęć	15
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W04+++	C1, C2	W1	1	O1
EK 2	M1P_W04++ M1P_W06++	C1, C2	W2-W7, W9	1	O1
EK 3	M1P_W04++ M1P_W06+	C3	W11	1	O1
EK 4	M1P_W06+++	C4	W6, W8, W12	1	O1
EK 5	M1P_U13+++	C1, C2	ĆW1-ĆW6, ĆW8-ĆW9	2	O2, O3
EK 6	M1P_U04+	C3	ĆW11-ĆW12	2	O2, O3
EK 7	M1P_U04++	C4	ĆW7, ĆW11- ĆW12	2	O2, O3
EK 8	M1P_U13+ M1P_U14+++	C1, C2	ĆW10	2	O1-O3
EK 9	M1P_K01+++	C5	W1-W15 ĆW1-ĆW15	1,2	O1-O3

Autor programu:	dr hab. Paweł Zaprawa
Adres e-mail:	p.zaprawa@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyzacji i Robotyzacji Produkcji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: matematyka****Studia I stopnia**

Przedmiot:	Wstęp do topologii
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_20
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie podstawowych wiadomości z topologii, przestrzeni metrycznych, niezbędnych w dalszych etapach kształcenia matematyka
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się metodami topologicznymi
C3	Wykształcenie nawyków systematycznej pracy i ustawicznego doskonalenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego
2	Podstawowe wiadomości z zakresu logiki i teorii mnogości

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcie przestrzeni metrycznej i podstawowe pojęcia topologiczne takie jak zbiór otwarty, domknięty, domknięcie i wnętrze zbioru, ciąg zbieżny w przestrzeni metrycznej
EK 2	zna pojęcie odwzorowania ciągłego pomiędzy przestrzeniami metrycznymi, homeomorfizmu, przestrzeni metrycznej ośrodkowych, zupełnej, zwartej i spójnej oraz zna podstawowe twierdzenia dotyczące przestrzeni metrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi opisać własności topologiczne przestrzeni metrycznych oraz ich podzbiorów, potrafi dowodzić twierdzenia i konstruować kontrprzykłady
EK 4	potrafi rozpoznawać pojęcia topologiczne w obiektach matematycznych występujących różnych dziedzinach matematyki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	Przestrzeń metryczna, przykłady.
W2	Kula otwarta, kula domknięta w przestrzeni metrycznej, przykłady.
W3	Zbiory otwarte i domknięte. Wnętrze, domknięcie, brzeg i pochodna zbioru.
W4	Zbieżność ciągów w przestrzeni metrycznej.
W5	Przestrzenie topologiczne a przestrzenie metryczne. Równoważność metryk.
W6	Odwzorowania ciągle.
W7	Homeomorfizmy. Niezmienniki topologiczne.
W8	Przestrzenie metryczne zupełne.
W9	Przestrzenie metryczne zwarte.
W10	Przestrzenie metryczne ośrodkowe.
W11	Przestrzenie metryczne spójne.
W12	Iloczyn kartezjański przestrzeni metrycznych.

Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Przykłady przestrzeni metrycznych. Różne metryki na płaszczyźnie.
ĆW2	Znajdowanie kul otwartych w przestrzeniach metrycznych.
ĆW3	Zbiory otwarte w konkretnych przestrzeniach metrycznych.
ĆW4	Wyznaczanie wnętrza, domknięcia, brzegu i pochodnej zbiorów.
ĆW5	Badanie zbieżności ciągów w przestrzeniach metrycznych.
ĆW6	Badanie równoważności metryk.
ĆW7	Badanie ciągłości funkcji.
ĆW8	Przykłady homeomorfizmów.
ĆW9	Badanie zupełności przestrzeni metrycznych.
ĆW10	Badanie zwartości przestrzeni metrycznych. Badanie zwartości zbiorów.
ĆW11	Badanie ośrodkowości przestrzeni metrycznych.
ĆW12	Badanie spójności przestrzeni metrycznych.

Metody dydaktyczne

1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O4	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa

1	Kuratowski, Kazimierz, i in. Wstęp do teorii mnogości i topologii. Wydaw. Naukowe PWN, 2004.
2	Engelking, Ryszard, i in. Wstęp do topologii. Warszawa: Państwowe Wydaw. Naukowe, 1986.

Literatura uzupełniająca

1	Jędrzejewski, Jacek M., i in. Przestrzenie metryczne w zadaniach. Wyd. UŁ, 1999.
2	Rzymowski, Witold. Przestrzenie metryczne w analizie. Wyd. UMCS, Lublin, 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	45
Przygotowanie do zaliczenia	20
Studia literaturowe	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Przygotowanie do zajęć	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03+++ M1P_W05++	C1, C3	W1-W4	1	O1, O2, O3
EK 2	M1P_W02+++ M1P_W04++	C1, C3	W5-W12	1	O1, O2, O3
EK 3	M1P_U01+++ M1P_U03++ M1P_U15+++	C2, C3	ĆW1-ĆW12	2	O4
EK 4	M1P_U06++	C2, C3	ĆW1-ĆW12	2	O4
EK 5	M1P_K01+++ M1P_K05++	C3	W1-W12, ĆW1-ĆW12	1, 2	O1, O2, O3, O4

Autor programu:	dr Piotr Oleszczuk
Adres e-mail:	p.oleszczuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod Ilościowych w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Rachunek prawdopodobieństwa
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_21
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie umiejętności poprawnego posługiwania się pojęciem przestrzeni probabilistycznej i obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
C2	Nabycie umiejętności badania rozkładów prawdopodobieństwa i wyznaczania parametrów zmiennych losowych
C3	Nabycie umiejętności badania niezależności zdarzeń i zmiennych losowych
C4	Nabycie umiejętności analizowania podstawowych schematów doświadczalnych i modelowania probabilistycznego prostych zjawisk losowych
C5	Nabycie umiejętności zastosowania narzędzi probabilistycznych do rozwiązywania problemów inżynierskich

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości i umiejętności z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego
2	Umiejętność posługiwania się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów
3	Podstawowe wiadomości i umiejętności z zakresu teorii mnogości i algebry

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa
EK 2	zna podstawowe twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa
EK 3	zna podstawowe metody i techniki obliczeniowe stosowane w teorii prawdopodobieństwa
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi poprawnie posługiwać się podstawowymi pojęciami rachunku prawdopodobieństwa
EK 5	potrafi samodzielnie zbudować i przeanalizować model matematyczny

	doświadczenia losowego
EK 6	potrafi wyznaczać parametry podstawowych rozkładów prawdopodobieństwa typu skokowego i ciągłego, umie stosować je do rozwiązywania problemów praktycznych, w tym inżynierskich
EK 7	potrafi stosować twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa do rozwiązywania problemów praktycznych
EK 8	potrafi badać niezależność zdarzeń losowych, niezależność zmiennych losowych oraz wykorzystywać tę umiejętność do modelowania procesów praktycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych treści oraz współpracy ze specjalistami z innych dziedzin

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe schematy kombinatoryczne. Aksjomaty teorii prawdopodobieństwa.
W2	Własności miary probabilistycznej, wzór włączeń i wyłączeń, tw. o ciągłości i przedłużaniu miary.
W3	Przeliczalny zbiór zdarzeń elementarnych, prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne, prawdopodobieństwo warunkowe, wzór Bayesa, zastosowania inżynierskie.
W4	Niezależność zdarzeń, lemat Borela Cantelliego, schemat Bernoulliego, zastosowania inżynierskie.
W5	Definicja zmiennej losowej, σ -ciało generowane przez zmienną losową, rozkład zmiennej losowej, rozkłady ciągłe i dyskretne, funkcja prawdopodobieństwa i gęstość prawdopodobieństwa zmiennej losowej, dystrybuenta zmiennej losowej i jej własności.
W6	Parametry rozkładów: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, momenty zwykły i centralny rzędu r , współczynnik asymetrii, kurtoza, mediana, dominanta, kowariancja i współczynnik korelacji.
W7	Nierówności związane z momentami: nierówności Schwarza, Jensena, Höldera, Czebyszewa, Markowa.
W8	Niezależność zmiennych losowych., twierdzenia o niezależnych zmiennych losowych. Różne rodzaje zbieżności zmiennych losowych.
W9	Rozkłady skokowe: jednopunktowy, dwupunktowy, Bernoulliego, Poissona, geometryczny, ujemny dwumianowy, hipergeometryczny.
W10	Rozkłady ciągłe: jednostajny, wykładniczy, gamma, Cauchy'ego, normalny jednowymiarowy i wielowymiarowy. Standaryzacja rozkładu normalnego.
W11	Definicja i własności funkcji charakterystycznej.
W12	Prawa wielkich liczb: słabe i mocne prawo wielkich liczb, MPWL Kołmogorowa, tw. Kołmogorowa.
W13	Twierdzenia graniczne: tw. Poissona, tw. Moivre'a-Laplace'a lokalne i integralne, tw. Lindeberga - Levy'ego - zastosowania inżynierskie.
W14	Warunkowa wartość oczekiwana.
W15	Martynały. Przykłady zastosowań martynałów.

Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń z wykorzystaniem schematów kombinatorycznych.
ĆW2	Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń z wykorzystaniem własności miar probabilistycznych.
ĆW3	Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń z wykorzystaniem prawdopodobieństw geometrycznego i warunkowego. Zastosowania twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym i wzoru Bayesa, w tym zastosowania inżynierskie.
ĆW4	Badanie niezależności zdarzeń, zastosowanie lematu Borela Cantelliego dla obliczania prawdopodobieństwa, zadania z wykorzystaniem schematu Bernoulliego.
ĆW5	Zmienna losowa, wyznaczanie rozkładów zmiennych losowych typu dyskretnego, ciągłego i mieszanego.
ĆW6	Wyznaczanie parametrów rozkładów: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, momenty zwykły i centralny rzędu r , współczynnik asymetrii, kurtoza, mediana, dominanta, kowariancja i współczynnik korelacji.
ĆW7	Badanie niezależności zmiennych losowych wyznaczanie prostych regresji.
ĆW8	Przykłady zastosowań rozkładów typu dyskretnego: jednopunktowy, dwupunktowy, Bernoulliego, Poissona, geometryczny, ujemny dwumianowy, hipergeometryczny.
ĆW9	Wyznaczanie funkcji charakterystycznych dla różnych rozkładów, przykłady zastosowań funkcji charakterystycznych.
ĆW10	Wykorzystanie twierdzeń granicznych do rozwiązywania problemów inżynierskich.
ĆW11	Proste przykłady zastosowań martyngałów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Jakubowski, Jacek, i Rafał Sztencel. Wstęp do teorii prawdopodobieństwa. Wyd. 4 rozsz., Script, 2010.
2	Feller, William. Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa. Cz. 1. Wyd. 6, dodr. 6., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

3	Feller, William. Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa. T. 2. Wydanie I., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1969.
4	Bartos, Jerzy, i in. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. 1: Rachunek prawdopodobieństwa. 1. wyd., t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
5	Zieliński, Ryszard, i in. Tablice statystyczne. Wyd. 2 zm., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1990.
Literatura uzupełniająca	
1	Billingsley, Patrick. Prawdopodobieństwo i miara. Wyd. 2, 1 dodr., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
2	Szopa, Tadeusz, i in. Probabilistyka dla inżynierów : w przykładach i zadaniach. Wydanie I., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	45
Udział w ćwiczeniach	45
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do egzaminu	25
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Przygotowanie do zajęć	15
Studia literaturowe	5
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W02+++ M1P_W03+++ M1P_W04+++ M1P_W05+++	C1, C2	W1-W15	1	O1, O2
EK 2	M1P_W01+++ M1P_W02+++ M1P_W03+++ M1P_W04+++	C4, C5	W1-W15	1	O1, O2

EK 3	M1P_W01+++ M1P_W03+++ M1P_W04+++ M1P_W05+++	C2, C3, C4, C5	W1-W15	1	O1, O2
EK 4	M1P_U01+++ M1P_U02+++	C1, C2, C3, C4, C5	ĆW1-ĆW11	2	O1, O2, O3
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U08+++ M1P_U09+++ M1P_U10++ M1P_U22++	C1, C2, C3, C4, C5	ĆW1-ĆW11	2	O1, O2, O3
EK 6	M1P_U01+++ M1P_U08+++ M1P_U09+++ M1P_U22++	C2, C3, C4, C5	ĆW6, ĆW8	2	O1, O2, O3
EK 7	M1P_U01+++ M1P_U09+++ M1P_U10++ M1P_U22+	C4, C5	ĆW3, ĆW10	2	O1, O2, O3
EK9	M1P_U01+++ M1P_U02+++ M1P_U08+++ M1P_U09+	C4, C5	ĆW4, ĆW7	2	O1, O2, O3
EK10	M1P_K01+++ M1P_K05++	C1, C2, C3, C4, C5	W1-W15 ĆW1-ĆW11	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. Anna Kuczmaszewska
Adres e-mail:	a.kuczmaszewska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (syllabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Rachunek różniczkowy i całkowy III
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_22
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	60
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowaniami
C2	Zapoznanie studentów z pojęciami i twierdzeniami rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowaniami
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych
C4	Wykształcenie nawyku przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości ze wstępu do analizy matematycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcie granicy ciągu w wielowymiarowej przestrzeni euklidesowej oraz granicy i ciągłości funkcji wielu zmiennych
EK 2	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcie pochodnej kierunkowej, cząstkowej, słabej, mocnej odwzorowania i ich własności oraz zastosowania
EK 3	zna i rozumie pojęcie funkcji uwikłanej i jej podstawowe własności
EK 4	zna definicje, podstawowe własności i zastosowania wielowymiarowej całki Riemanna
	W zakresie umiejętności:

EK 5	potrafi badać zbieżność ciągów w wielowymiarowej przestrzeni euklidesowej oraz obliczać granice funkcji wielu zmiennych i badać ich ciągłość
EK 6	potrafi wyznaczać pochodną kierunkową, cząstkową, słabą i mocną odwzorowania i stosować w poszukiwaniu ekstremów lokalnych i globalnych
EK 7	potrafi stosować pojęcie funkcji uwikłanej w różnych problemach inżynierskich
EK 8	potrafi zastosować wielowymiarową całkę Riemanna do rozwiązywania problemu, w tym konkretnego zadania inżynierskiego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz do dalszego kształcenia
EK 10	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań, także społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Zagadnienie zbieżności ciągów w przestrzeniach wielowymiarowych. Granica i ciągłość funkcji dla przypadku wielu zmiennych. Podstawowe własności tych pojęć.
W2	Pojęcie pochodnej kierunkowej, cząstkowej funkcji wielu zmiennych i ich własności.
W3	Różniczka funkcji wielu zmiennych i jej interpretacja geometryczna. Warunki konieczny i dostateczny różniczkowalności.
W4	Pochodnie kierunkowe i pochodne cząstkowe wyższych rzędów oraz ich własności. Wzór Taylora.
W5	Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych. Warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum.
W6	Pochodne słaba i mocna odwzorowania oraz jej zastosowania.
W7	Twierdzenia o funkcjach uwikłanych i ich zastosowania.
W8	Ekstrema warunkowe -- mnożniki Lagrange’a.
W9	Pojęcie całki dolnej i górnej Riemanna-Darboux, ich własności i zastosowania.
W10	Zamiana całki wielokrotnej na całkę iterowaną. Twierdzenie Fubini’ego oraz całkowanie po zbiorach normalnych.
W11	Twierdzenie o zmianie zmiennych dla całek wielokrotnych. Wielokrotne całki niewłaściwe.
W12	Zastosowanie całek wielokrotnych do wyznaczania pól powierzchni i objętości brył.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Badanie zbieżności ciągów w przestrzeniach wielowymiarowych. Obliczanie granic ciągów. Obliczanie granic funkcji wielu zmiennych oraz badanie ich ciągłości.
ĆW2	Obliczanie pochodnych kierunkowych i cząstkowych funkcji wielu zmiennych oraz analiza ich własności.
ĆW3	Wyznaczanie różniczki funkcji wielu zmiennych i badanie różniczkowalności.
ĆW4	Obliczanie pochodnych cząstkowych i kierunkowych wyższych rzędów. Wyznaczanie wzoru Taylora dla danej funkcji.
ĆW5	Zadania dotyczące wyznaczania ekstremów funkcji wielu zmiennych.

ĆW6	Obliczanie pochodnej słabej i mocnej odwzorowania. Obliczanie pochodnej superpozycji odwzorowań.
ĆW7	Obliczanie pochodnej funkcji uwikłanej i wyznaczanie jej ekstremów.
ĆW8	Rozwiązywanie zadań dotyczących ekstremów warunkowych.
ĆW9	Obliczanie z definicji całki Riemanna funkcji wielu zmiennych oraz sum dolnej i górnej Riemanna-Darboux.
ĆW10	Zadania na zamianę całki wielokrotnej, na całkę iterowaną oraz wykorzystanie twierdzenia Fubiniego. Całkowanie po zbiorach normalnych.
ĆW11	Zastosowania całek wielokrotnych w różnych zagadnieniach inżynierskich.
ĆW12	Badanie zbieżności wielokrotnych całek niewłaściwych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Fichtenholz, Grigorij Mihajlovicz, i in. Rachunek różniczkowy i całkowy. T. 1-3. Wyd. 10, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
2	Kaczor, Wiesława, i in. Zadania z analizy matematycznej. T. 1-2, Liczby rzeczywiste, ciągi i szeregi liczbowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Krysicki, Włodzimierz, i in. Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1-2. Wyd. 29, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003.
2	Banaś, Józef, i in. Zbiór zadań z analizy matematycznej. Wyd. 10, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	60
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne rozwiązanie zadań	20
Łączny czas pracy studenta	150

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03+++ M1P_W05+++	C1	W1	1	O1
EK 2	M1P_W02+++ M1P_W04+++ M1P_W06+++	C1	W2-W6, W8	1	O1
EK 3	M1P_W03+++ M1P_W04+++ M1P_W06+++	C1	W7	1	O1
EK 4	M1P_W02+++ M1P_W04+++ M1P_W06+++	C2	W9-W12	1	O1
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U06+++	C3	ĆW1	2, 3	O2, O3
EK 6	M1P_U01+++ M1P_U06+++	C3	ĆW2-ĆW6, ĆW8	2, 3	O2, O3
EK 7	M1P_U06+++ M1P_U10++	C3	ĆW7	2, 3	O2, O3
EK 8	M1P_U01+++ M1P_U12+++	C3	ĆW9- ĆW12	2, 3	O2, O3
EK 9	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C4, C5	W1-W12 ĆW1- ĆW12	1, 2, 3	O1-O3
EK 10	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C4, C5	W1-W12 ĆW1- ĆW12	1, 2, 3	O1-O3

Autor programu:	dr Anna Makarewicz – Trześniewska, dr Małgorzata Murat
Adres e-mail:	a.makarewicz@pollub.pl, m.murat@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POJ_01a
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język angielski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia poziomu kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe

ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem. Autoprezentacja.
ĆW2	Podstawowa terminologia i symbole matematyczne.
ĆW3	Marka. Zarządzanie marką. Czynniki wpływające na sukces marki.
ĆW4	Bazy danych – rodzaje.
ĆW5	Liczby. Rodzaje liczb. Sposoby czytania liczby 0 w j. angielskim.
ĆW6	Liczebniki główne i porządkowe.
ĆW7	Powtórzenie zastosowania czasów w języku angielskim.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Analiza przypadków (case study)
6	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51%
O4	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Cotton, David, i in. Market Leader intermediate 3rd Edition Extra, Pearson Education Limited, 2016.
2	Krukiewicz-Gacek, Anna, i in. English for Mathematics. 3rd ed. rev., AGH University of Science and Technology Press, 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Błaszczak, Beata. English 4 IT : Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko. Helion, 2022.
2	Ibbotson, Mark. Professional English in Use : Engineering : Technical English for Professionals. Repr., Cambridge University Press, 2018.
3	Foley, Mark, i in. MyGrammarLab. Pearson, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 2	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 3	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,5	O1,O2, O3,O4, O5
EK 4	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 5	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 6	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5

Autorzy programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl, b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POJ_01b
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język niemiecki

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia poziomu kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem. Autoprezentacja.
ĆW2	Kontakty biznesowe w miejscu pracy – dyskusje.
ĆW3	Miejsca pracy i opisywanie czynności z nimi związanych.
ĆW4	Podstawowa terminologia i symbole matematyczne.
ĆW5	Liczby. Rodzaje liczb. Sposoby czytania liczby 0 w języku niemieckim.
ĆW6	Liczebniki główne i porządkowe.
ĆW7	Zastosowanie czasów strony czynnej w języku niemieckim – powtórzenie.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Analiza przypadków
6	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51%
O4	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Eismann, Volker. Wirtschaftskommunikation Deutsch Neu. Klett, 2024.
2	Dębski Antoni, i in. Deutsch für Mathematiker und Physiker. Wydawnictwa Szkolne PWN, 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Guzik, Dariusz. Alles digital. SJO Politechniki Krakowskiej, 2016.
2	Bęza, Stanisław. Nowe repetytorium gramatyki języka niemieckiego. Wydawnictwo Szkolne PWN, 2021.
3	Borkowy, Wojciech, i in. Mit Beruf auf Deutsch, Nowa Era, 2014.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 2	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 3	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,5	O1,O2, O3,O4, O5
EK 4	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 5	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 6	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5

Autorzy programu:	mgr Andrzej Nikitiuk, mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl, b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Wychowanie fizyczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_23
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobiecie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
C4	Zapoznanie studentów z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej: stowarzyszenia, kluby

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi wykorzystywać umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatne do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
EK 2	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno-rekreacyjnej
EK 3	potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia oraz kształtować postawy sprzyjające aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do promocji społecznego, kulturowego znaczenia sportu oraz aktywności fizycznej i kształtowania własnego upodobania z zakresu kultury

	fizycznej
EK 5	jest gotów do organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie
EK 6	jest gotów do troski o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe - do wyboru 1 lub 2
ĆW1	1. Gry zespołowe: - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady sędziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)
ĆW2	2. Sporty indywidualne (tenis stołowy, tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing, ergometr): - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia przedmiotowe - inne
2	Instruktaż
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	Ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O3	Obserwacja pracy studenta	Ocena formująca bez progu zaliczeniowego

*zwolnienie lekarskie na semestr lub dłuższe jest podstawą zaliczenia przedmiotu

Literatura podstawowa	
1	Kowalska, Jolanta E., i in. Współczesne problemy kultury fizycznej i zdrowotnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2022.
Literatura uzupełniająca	
1	Nowak, Paweł F. Aktywność fizyczna uczniów: refleksje nad szkolną praktyką. Ośrodek Rozwoju Edukacji, 2024.
2	Kosiewicz, Jerzy, i Tomasz Michaluk, red. Zróżnicowane formy aktywności sportowej w świetle nauk społecznych. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu, 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta	0
Łączny czas pracy studenta	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U27+++	C1, C2	ĆW1, ĆW2	1, 2, 4	O1
EK 2	M1P_U27+++	C2, C3	ĆW1, ĆW2	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	M1P_U27+++	C1, C3	ĆW1, ĆW2	1, 3	O2, O3
EK 4	M1P_K02+++	C3, C4	ĆW1, ĆW2	1, 3	O2, O3
EK 5	M1P_K05++	C4	ĆW1, ĆW2	1, 2, 3	O2, O3
EK 6	M1P_K02+++	C3	ĆW1, ĆW2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	mgr Norbert Kołodziejczyk
Adres e-mail:	n.kolodziejczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Fizyka techniczna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_24
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z prawami i zasadami fizycznymi oraz zjawiskami z zakresu podstaw fizyki technicznej
C2	Nabycie przez studentów umiejętności rozpoznawania i analizy zjawisk fizycznych oraz rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku wektorowego
2	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki i matematyki z wcześniejszych etapów kształcenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe prawa i zasady fizyczne z zakresu mechaniki, optyki oraz podstaw fizyki atomowej i jądrowej
EK 2	zna prawa, zasady fizyczne oraz zjawiska związane z drganiami, ruchem falowym, elektrostatyką i elektromagnetyzmem
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi posłużyć się poznanymi prawami fizycznymi z zakresu mechaniki w konkretnych przykładach rachunkowych
EK 4	potrafi zastosować prawa i metody elektrodynamiki do rozwiązywania zadań z elektrostatyki i zjawisk towarzyszących przepływowi prądu
EK 5	potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki fal do rozwiązywania typowych zadań z optyki i akustyki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych oraz realizowania długoterminowych projektów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Mechanika, kinematyka i dynamika.
W2	Praca, moc i energia w polu grawitacyjnym.
W3	Ruch drgający i falowy.
W4	Elektrostatyka i magnetyzm.
W5	Optyka falowa.
W6	Optyka geometryczna.
W7	Podstawy fizyki atomowej i jądrowej.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu mechaniki, kinematyki oraz dynamiki.
ĆW2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych z wykorzystaniem pojęcia pracy, mocy i energii.
ĆW3	Rozwiązywanie zadań rachunkowych związanych z ruchem drgającym i falowym.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu elektrostatyki i magnetyzmu.
ĆW5	Rozwiązywanie zadań rachunkowych z optyki geometrycznej i falowej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51 %

Literatura podstawowa	
1	Robert Resnick, i in. Podstawy fizyki. Tom 1. 2., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015.
2	Walker, Jearl, i in. Podstawy fizyki : zbiór zadań. Wyd. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.
3	Radosz, Andrzej. Cząstki i pola : krótki kurs fizyki ogólnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1995.
Literatura uzupełniająca	
1	Czesław Bobrowski. Fizyka - krótki kurs. Wyd. 10, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia	20
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W04++	C1	W1, W2, W5, W6	1	O1
EK 2	M1P_W01+++ M1P_W03++ M1P_W04++	C1	W3, W4, W7	1	O1
EK 3	M1P_U04+ M1P_U10+++ M1P_U14++ M1P_U16+	C2	ĆW1, ĆW2	2, 3	O1
EK 4	M1P_U10+++ M1P_U11++ M1P_U13++ M1P_U14++	C2	ĆW4	2, 3	O1
EK 5	M1P_U06++ M1P_U10+++ M1P_U13++ M1P_U14++	C2	ĆW3, ĆW5	2, 3	O1
EK 6	M1P_K02+++	C1, C2	W1-W7, ĆW1-ĆW5	1, 2, 3	O1

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Mychajło Paszeczko
Adres e-mail:	m.paszeczko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Wstęp do metod numerycznych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_25
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i algorytmami w zakresie metod numerycznych
C2	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się odpowiednimi metodami numerycznymi
C3	Wdrażanie studentów do pracy zespołowej
C4	Nabycie przez studentów umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu numerycznego oraz pisemnego opracowania jego wyników
C5	Wzmacnianie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość i zrozumienie pojęcia bazy w przestrzeni liniowej
2	Swobodne posługiwanie się narzędziami rachunku różniczkowego i całkowego
3	Znajomość pojęć iloczynu skalarnego i normy

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz algorytmy metod numerycznych, a także przykłady ich zastosowania w praktyce
EK 2	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania
EK 3	rozumie znaczenie metod numerycznych w rozwiązywaniu zagadnień praktycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dokonać modelowania matematycznego różnorodnych zagadnień oraz zastosować odpowiednie metody numeryczne do rozwiązywania określonych problemów

EK 5	potrafi samodzielnie napisać program w wybranym języku programowania
EK 6	potrafi przygotować pisemne opracowanie danego tematu związanego z wykorzystaniem metod numerycznych
EK 7	potrafi pracować zespołowo w zakresie przeprowadzania eksperymentów numerycznych oraz opisywania ich wyników
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy, zdobywania nowych kompetencji w zakresie posługiwania się programami przydatnymi w pracy matematyka oraz zasięgania opinii ekspertów w tej dziedzinie
EK 9	jest gotów do odpowiedzialnego uczestnictwa w pracy zespołu oraz systematycznej pracy nad projektami rozciągniętymi w czasie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Arytmetyka zmiennopozycyjna.
W2	Metoda bisekcji, metoda Newtona.
W3	Metoda siecznych, metoda punktu stałego.
W4	Interpolacja Lagrange’a i Hermite’a.
W5	Interpolacja Czebyszewa i funkcjami sklejanymi.
W6	Interpolacja trygonometryczna.
W7	Szybka transformata Fouriera.
W8	Zagadnienia aproksymacji funkcji.
W9	Uwagi o różniczkowaniu numerycznym. Kwadratury proste.
W10	Kwadratury złożone i ich błędy.
W11	Kwadratury Gaussa.
W12	Jednokrokowe metody rozwiązywania zagadnienia Cauchy’ego.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Ilustracja ograniczeń arytmetyki zmiennopozycyjnej.
L2	Rozwiązywanie równań i układów równań nieliniowych przy pomocy procedur wybranego języka programowania.
L3	Napisanie programu rozwiązywania równań nieliniowych metodą bisekcji i testowanie go na różnego rodzaju równaniach.
L4	Napisanie programu rozwiązywania równań nieliniowych metodą siecznych (lub stycznych) i testowanie go na różnego rodzaju równaniach.
L5	Wykorzystanie procedur wybranego języka programowania do interpolacji wielomianami algebraicznymi. Porównanie interpolacji Lagrange’a i Czebyszewa.
L6	Wykorzystanie procedur wybranego języka programowania do interpolacji splajnami.
L7	Ilustracja interpolacji trygonometrycznej i wykorzystanie algorytmu FFT.
L8	Wykorzystanie procedur wybranego języka programowania do średniokwadratowej aproksymacji wielomianami.
L9	Porównanie całkowania numerycznego przy użyciu omawianych na wykładzie kwadratur oraz procedur wybranego języka programowania.
L10	Porównanie jednokrokowych metod numerycznego rozwiązywania

	zagadnienia Cauchy'ego.
--	-------------------------

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Metoda programowania z użyciem komputera
4	Przygotowanie opracowania
5	Metoda projektu
6	Praca wykonywana w grupach
7	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanego projektu	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O4	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Kincaid, David, i Eliot Cheney. Analiza numeryczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
2	Jankowska, Janina, i Michał Jankowski. Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Cz. 1. Wyd. 2 popr., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1988.
3	Dryja, Maksymilian, i in. Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Cz. 2. Wyd. 2 popr., Wydawnictwa Naukowe-Techniczne, 1988.
4	Krzyżanowski, Piotr. Metody numeryczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2024.
Literatura uzupełniająca	
1	Krupka, Jerzy, i in. Wstęp do metod numerycznych: dla studentów elektroniki i technik informacyjnych: praca zbiorowa. Wyd. 2 zm., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009.
2	Rosłonec, Stanisław. Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich. Wyd. 2, popr. rozsz., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie projektów	20

Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W04+++ M1P_W05+++	C1	W1-W12	1	O2, O3
EK 2	M1P_W07+++	C1	W1-W12	3	O2, O3
EK 3	M1P_W01+++	C1	W1-W12	1	O2, O3
EK 4	M1P_U01+++ M1P_U06++ M1P_U07+++ M1P_U10+++	C2	L1-L10	2, 3, 5	O2
EK 5	M1P_U18+++	C4	L1-L10	3	O1, O4
EK 6	M1P_U20+++ M1P_U22+++	C4	L1-L10	5, 6, 7	O1
EK 7	M1P_U11+++ M1P_U22+++	C3	L1-L10	5, 7	O1, O4
EK 8	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C5	W1-W12, L1-L10	1-7	O1-O4
EK 9	M1P_K02+++	C3, C5	W1-W12, L1-L10	1-7	O1-O4

Autor programu:	dr Izolda Gorgol
Adres e-mail:	i.gorgol@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy teorii niezawodności
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_26
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstawowych zagadnień i modeli teorii niezawodności
C2	Poznanie narzędzi matematycznych wykorzystywanych w teorii niezawodności
C3	Nabycie umiejętności stosowania narzędzi matematycznych do rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu teorii niezawodności

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości i umiejętności z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego
2	Podstawowe wiadomości i umiejętności z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
3	Podstawowe wiadomości i umiejętności z zakresu teorii mnogości i algebry

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe pojęcia teorii niezawodności
EK 2	zna podstawowe twierdzenia teorii niezawodności
EK 3	zna podstawowe modele, metody i techniki obliczeniowe stosowane w teorii niezawodności
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi poprawnie posługiwać się podstawowymi pojęciami teorii niezawodności
EK 5	potrafi samodzielnie zbudować i przeanalizować model matematyczny podstawowych struktur niezawodnościowych
EK 6	potrafi dokonać wyboru odpowiedniej miary niezawodności do oceny niezawodności obiektu i oszacować jego niezawodność
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK 7	jest przygotowany do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych treści oraz współpracy ze specjalistami z innych dziedzin
-------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia i miary niezawodności. Charakterystyki funkcyjne i liczbowe niezawodności.
W2	Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa w teorii niezawodności: rozkład wykładniczy, rozkład Weibulla, rozkład gamma, rozkład Erlanga, rozkład Rayleigha.
W3	Rozkład normalny czasu zdatności i rozkłady z nim związane. Rozkłady ucięte. Rozkłady graniczne statystyk pozycyjnych.
W4	Nieodnawialne złożone obiekty techniczne. Systemy i ich struktury.
W5	Gotowość nieodnawialnych systemów technicznych.
W6	Niezawodność nieodnawialnych systemów technicznych bez i z nadmiarowością strukturalną.
W7	Transformata Laplace'a.
W8	Odnowa pojedynczego obiektu technicznego. Strumień odnowy i proces odnowy.
W9	Proces odnowy, funkcja tworząca procesu odnowy i funkcja odnowy.
W10	Systemy odnawialne. Odnowy profilaktyczne.
W11	Rezerwowanie - podstawowe informacje i model ogólny.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Wprowadzenie w problematykę niezawodności i bezpieczeństwa – zadania i przykłady.
ĆW2	Wyznaczanie charakterystyk niezawodności dla różnych rozkładów czasu niezawodnej pracy urządzenia/systemu.
ĆW3	Nieodnawialne złożone obiekty techniczne, systemy i ich struktury – przykłady i zadania.
ĆW4	Wyznaczanie gotowości nieodnawialnych systemów technicznych.
ĆW5	Badanie niezawodność nieodnawialnych systemów technicznych bez i z nadmiarowością strukturalną.
ĆW6	Odnowa pojedynczego obiektu technicznego, strumień odnowy, proces odnowy – zadania i przykłady.
ĆW7	Proces odnowy, funkcja tworząca procesu odnowy, funkcja odnowy – zadania i przykłady.
ĆW8	Systemy odnawialne – zadania i przykłady.
ĆW9	Ogólny model rezerwowania – zadania i przykłady.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

metody oceny		
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Bobrowski, Dobiesław. Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1985.
2	Gnedenko, Boris Vladimirovič, i in. Metody matematyczne w teorii niezawodności. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1968.
3	Haviland, Robert P., i in. Niezawodność urządzeń technicznych. Wydanie I., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1968.
Literatura uzupełniająca	
1	Wilson, Alyson G. Modern Statistical and Mathematical Methods in Reliability. 1st ed., World Scientific, 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01++ M1P_W05++ M1P_W13+++ M1P_W14+++	C1	W1-W11	1	O1, O2
EK 2	M1P_W04+++	C1, C2, C3	W1-W11	1	O1, O2

	M1P_W14+++				
EK 3	M1P_W05++ M1P_W13+++ M1P_W14+++	C1, C2, C3	W1-W9	1	O1, O2
EK 4	M1P_U08+++ M1P_U09+++ M1P_U10+++	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW9	2	O1, O2, O3
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U08++ M1P_U09+++ M1P_U10+++ M1P_U26++	C3	ĆW1-ĆW9	2	O1, O2, O3
EK 6	M1P_U08+++ M1P_U09+++ M1P_U10+++	C3	ĆW1-ĆW9	2	O1, O2, O3
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	W1-W11, ĆW1-ĆW9	2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. Anna Kuczmaszewska
Adres e-mail:	a.kuczmaszewska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Statystyka matematyczna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_27
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami i metodami dotyczącymi wnioskowania statystycznego w zakresie estymacji punktowej, przedziałowej, zależności cech oraz testowania hipotez statystycznych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności prostego wnioskowania statystycznego w zakresie estymacji punktowej i przedziałowej
C3	Nabycie przez studentów umiejętności weryfikacji hipotez statystycznych oraz badania zależności cech
C4	Doskonalenie umiejętności obsługi pakietu statystycznego R
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki na poziomie podstawowym
2	Znajomość rachunku prawdopodobieństwa na poziomie podstawowym
3	Znajomość środowiska R na poziomie podstawowym

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozumie pojęcie losowości zjawisk, populacji, próby i cechy statystycznej oraz modelu statystycznego
EK 2	zna pojęcie estymatora, estymacji, przedziału ufności, hipotezy statystycznej, testu statystycznego oraz zależności cech
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi określić populację, próbę i dobrać właściwą technikę statystyczną do oceny badanego zjawiska
EK 4	potrafi wyznaczać estymatory podstawowych parametrów rozkładu, ich przedziały ufności oraz weryfikować ich wielkość

EK 5	potrafi weryfikować hipotezy statystyczne
EK 6	potrafi ocenić siłę i kierunek zależności między dwiema cechami
EK 7	potrafi dokonać obsługi danych statystycznych dowolnego formatu w środowisku R
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do wykorzystania wiedzy statystycznej w rozwiązywaniu problemów praktycznych
EK 9	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia losowości, populacji, próby oraz skale cech statystycznych.
W2	Model statystyczny, dostateczność i zupełność statystyk.
W3	Estymatory punktowe i ich własności.
W4	Estymacja przedziałowa.
W5	Wprowadzenie do weryfikacji hipotez statystycznych.
W6	Weryfikacja hipotez parametrycznych.
W7	Weryfikacja hipotez nieparametrycznych.
W8	Badanie niezależności cech i analiza korelacji.
W9	Analiza wariancji.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Obsługa różnych formatów danych w środowisku R.
L2	Obliczanie podstawowych parametrów rozkładu prawdopodobieństwa przy użyciu środowiska R.
L3	Analiza parametrów opisowych zbiorowości statystycznej przy użyciu wbudowanych funkcji matematycznych oraz graficznych w środowisku R.
L4	Wizualizacja rozkładów próby oraz estymacja przedziałowa w środowisku R.
L5	Testowanie hipotez parametrycznych w środowisku R.
L6	Testowanie hipotez nieparametrycznych w środowisku R.
L7	Analiza zależności cech statystycznych przy użyciu testu chi-kwadrat oraz analiza korelacji w środowisku R.
L8	Analiza wariancji w środowisku R.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Krysicki, Włodzimierz. Statystyka matematyczna. Wyd. 8, 4 dodr., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
2	Biecek, Przemysław. Przewodnik po pakiecie R. Wyd. 4 rozsz., Oficyna Wydawnicza GiS, 2017.
3	Górecki, Tomasz. Podstawy statystyki z przykładami w R. Wydawnictwo BTC, 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Szymczak, Wiesław. Praktyka wnioskowania statystycznego. Wyd. 1, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2018.
2	Jared P. Lander. Język R dla każdego: zaawansowane analizy i grafika statystyczna: zaawansowane analizy i grafika statystyczna. Wyd. 1, Promise, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	14
Przygotowanie do zaliczenia	12
Samodzielne rozwiązywanie zadań	14
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W05+++ M1P_W07+++ M1P_W13+++	C1	W1, W2	1	O2
EK 2	M1P_W03++ M1P_W05+++ M1P_W07+++	C1	W3-W9	1	O2
EK 3	M1P_U08+++ M1P_U10+++ M1P_U11+++ M1P_U19+++	C2-C4	L2- L8	2, 3	O1

EK 4	M1P_U08+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++ M1P_U27+++	C2, C4	L4	2, 3	O1
EK 5	M1P_U10+++ M1P_U11+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++	C3, C4	L5-L8	2, 3	O1
EK 6	M1P_U10+++ M1P_U11+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++	C3, C4	L7, L8	2, 3	O1
EK 7	M1P_U17+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++	C4	L1-L8	2, 3	O1
EK 8	M1P_K01+++ M1P_K02+++ M1P_K05+++	C5	W1-W9, L1-L8	1, 2, 3	O1, O2
EK 9	M1P_K03+++	C5	W1-W9, L1-L8	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Magdalena Jastrzębska
Adres e-mail:	m.jastrzebska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Elementy mechaniki
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_28
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów
C2	Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania typowych zadań obliczeniowych z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów
C3	Nabycie umiejętności wykorzystania obliczeń wytrzymałościowych w praktyce inżynierskiej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki z wcześniejszych etapów kształcenia: podstawowego i średniego
2	Znajomość jednostek układu SI

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia stosowane w mechanice technicznej i wytrzymałości materiałów
EK 2	rozumie sposób tworzenia złożonych układów mechanicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę teoretyczną z mechaniki do realizacji powierzonych zadań projektowych
EK 4	potrafi sporządzić i analizować wykresy, w tym wykresy sił tnących, momentów gnących oraz kątów skręcania
EK 5	potrafi wykorzystywać źródła literaturowe, w tym odpowiednie katalogi i normy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów zdobywania nowych kompetencji z zakresu mechaniki technicznej oraz wytrzymałości materiałów

EK 7	jest gotów do kreatywnego i świadomego korzystania z pomocy dydaktycznych oraz metod obliczeniowych
-------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Ogólne pojęcia i zasady mechaniki.
W2	Płaski zbieżny i dowolny układ sił. Momenty siły względem punktu i osi.
W3	Warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił.
W4	Tarcie. Klasyfikacja i pojęcia podstawowe.
W5	Środki ciężkości.
W6	Wytrzymałość materiałów.
W7	Naprężenia i odkształcenia. Prawo Hooke'a.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Analityczne i wykreślne składanie sił zbieżnych.
ĆW2	Analityczne wyznaczanie momentów siły względem punktu oraz względem osi.
ĆW3	Warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił na wybranych przykładach. Redukcja układu sił.
ĆW4	Doświadczalne i analityczne metody wyznaczania wielkości tarcia.
ĆW5	Rozciąganie próbki stalowej. Wyznaczanie wielkości naprężeń rozciągających. Sprężystość i plastyczność materiału konstrukcyjnego.
ĆW6	Zginanie - wyznaczanie reakcji oraz sił tnących i momentów gnących dla belki obciążonej siłami skupionymi i rozłożonymi.
ĆW7	Analityczne i doświadczalne metody wyznaczania ugięć zginanych belek.
ĆW8	Skręcanie prętów o przekroju kołowym.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Tybor, Waław, i in. Mechanika. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2016.
2	Klasztorny, Marian, i in. Mechanika ogólna: podstawy teoretyczne, zadania z rozwiązaniami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
3	Tadeusz Niezgodziński, i in. Zadania z wytrzymałości materiałów. Wyd. 4, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.
4	Rogowski, Bogdan, i in. Mechanika techniczna. Wyd. 2 popr., Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Bielewicz, Eugeniusz, i in. Wytrzymałość materiałów. Wyd. 11, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	20
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01++ M1P_W06+++ M1P_W12+++ M1P_W14+++	C1	W1-W7	1	O1
EK 2	M1P_W01++ M1P_W12+++ M1P_W13++ M1P_W14+++	C1	W1-W7	1	O1
EK 3	M1P_U04++ M1P_U12++ M1P_U13++ M1P_U26+++	C2, C3	ĆW1-ĆW8	2, 3	O1
EK 4	M1P_U10+++ M1P_U11++ M1P_U23++	C2, C3	ĆW1-ĆW8	2, 3	O1
EK 5	M1P_U11++ M1P_U20++ M1P_U22++	C2, C3	ĆW1-ĆW8	2, 3	O1

EK 6	M1P_K05++	C1, C2, C3	W1-W7 ĆW1-ĆW8	1, 2, 3	O1
EK 7	M1P_K01++	C1, C2, C3	W1-W7 ĆW1-ĆW8	1, 2, 3	O1

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Mychajło Paszeczko
Adres e-mail:	m.paszeczko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Inżynieria ubezpieczeń majątkowych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_29
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny ubezpieczeń majątkowych
C2	Zaznajomienie z podstawowymi modelami matematycznymi wykorzystywanymi w ubezpieczeniach majątkowych
C3	Nabycie umiejętności wybierania i stosowania podstawowych metod i modeli matematycznych w zakresie ubezpieczeń majątkowych
C4	Nabycie umiejętności interpretowania uzyskanych wyników metodami stosowanymi w ubezpieczeniach majątkowych
C5	Wzmacnianie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności z rachunku różniczkowego i całkowego
2	Wiedza i umiejętności z rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie, w zaawansowanym stopniu, wybrane metody obliczania składki ubezpieczeniowej w ubezpieczeniach majątkowych
EK 2	zna i rozumie, w zaawansowanym stopniu, najważniejsze metody opisu ryzyka i jego podziału oraz procesów pojawiania się szkód w ubezpieczeniach majątkowych
EK 3	zna i rozumie, w zaawansowanym stopniu, znaczenie odpowiedniego doboru rozkładu do modelowania liczby szkód oraz wielkości szkód w praktyce ubezpieczeniowej
	W zakresie umiejętności:

EK 4	potrafi w praktyce rozwiązywać problemy dotyczące podziału ryzyka w ubezpieczeniach majątkowych przy pomocy różnych technik oraz samodzielnie planować swój rozwój w tym zakresie ze względu na zmieniającą się rzeczywistość ubezpieczeniową
EK 5	potrafi dobrać odpowiedni model ryzyka w ubezpieczeniach majątkowych
EK 6	potrafi dobrać odpowiednie rozkłady prawdopodobieństwa do modelowania liczby szkód oraz wielkości szkód
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
EK 8	jest gotów do systematycznego zdobywania nowych kompetencji zawodowych w sposób samodzielny oraz poprzez zasięganie opinii ekspertów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Charakterystyka ryzyka ubezpieczeniowego, problem kalkulacji składki.
W2	Model ryzyka indywidualnego.
W3	Sploty zmiennych losowych.
W4	Charakterystyki rozkładów, funkcja generująca momenty, funkcja generująca kumulanty.
W5	Rozmiary portfela a charakterystyki rozkładu łącznej wartości szkód.
W6	Model ryzyka łącznego.
W7	Podstawowe rozkłady liczby szkód.
W8	Rozkłady złożone łącznej wartości szkód.
W9	Wzór rekurencyjny Panjera.
W10	Sposoby podziału ryzyka, teoria użyteczności i optymalny podział ryzyka.
W11	Nadwyżka zmiennej losowej ponad ustaloną wartość, momenty zwykle nadwyżki zmiennej losowej ponad ustaloną wartość.
W12	Podstawowe aproksymacje rozkładu łącznej wartości szkód.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Praktyczne wyznaczanie wysokości składki ubezpieczeniowej.
ĆW2	Rozwiązywanie zadań dotyczących modelu ryzyka indywidualnego.
ĆW3	Praktyczne zastosowania splotów zmiennych losowych w ubezpieczeniach.
ĆW4	Wyznaczanie charakterystyk rozkładów oraz funkcji generujących dla zmiennych o znanych rozkładach prawdopodobieństwa.
ĆW5	Wyznaczanie charakterystyk rozkładów łącznej wartości szkód.
ĆW6	Rozwiązywanie zadań dotyczących modelu ryzyka łącznego.
ĆW7	Praktyczne wykorzystanie podstawowych rozkładów liczby szkód w zadaniach.
ĆW8	Analiza zagadnień modelowanych przez rozkłady złożone.
ĆW9	Wyznaczanie rozkładu zmiennej opisującej łączną wartość szkód za pomocą wzoru rekurencyjnego Panjera.
ĆW10	Przykładowe sposoby podziału ryzyka, zastosowania teorii użyteczności i wyznaczanie kontraktu optymalnego.
ĆW11	Praktyczne wykorzystanie własności wartości oczekiwanej nadwyżki

	zmiennej losowej ponad ustaloną wartość.
ĆW12	Wyznaczanie parametrów rozkładów aproksymujących łączną wartość szkód.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51 %
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51 %
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Kowalczyk-Rólczyńska, Patrycja, i in. Metody aktuarialne: zastosowania matematyki w ubezpieczeniach. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
2	Otto, Wojciech. Ubezpieczenia majątkowe. Cz. 1, Teoria ryzyka. Wyd. I., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Bowers, Newton L., i in. Actuarial Mathematics. The Society of Actuaries, 1997.
2	Bühlmann, Hans. Mathematical Methods in Risk Theory. Springer Berlin Heidelberg, 2005.
3	Dhaene, Jan, i in. Modern Actuarial Risk Theory, Springer Berlin Heidelberg, 2008.
4	Gray, Roger J., i in. Risk Modelling in General Insurance : From Principles to Practice. Cambridge University Press, 2012.
5	Mikosch, Thomas. Non-Life Insurance Mathematics. Springer, 2006.
6	Wieteska, Stanisław. Zbiór zadań z matematycznej teorii ryzyka ubezpieczeniowego. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2001.
7	www.knf.gov.pl (strona internetowa Komisji Nadzoru Finansowego, okno Dla rynku, Egzaminy, Aktuariusze).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	15
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	100

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W03+++ M1P_W09+++ M1P_W13+	C1, C2	W1, W11, W12	1	O1
EK 2	M1P_W01+++ M1P_W03+++ M1P_W09+++ M1P_W14+	C1, C2	W2-W6, W10	1	O1
EK 3	M1P_W01+++ M1P_W03+++ M1P_W09+++	C1, C2	W7-W9, W12	1	O1
EK 4	M1P_U09++ M1P_U21+++ M1P_U23+++ M1P_U27++	C3, C4	ĆW1, ĆW10, ĆW11	2, 3	O2, O3
EK 5	M1P_U09++ M1P_U10++ M1P_U21+++ M1P_U23+++	C3, C4	ĆW2-ĆW6	2, 3	O2, O3
EK 6	M1P_U09++ M1P_U10++ M1P_U21+++ M1P_U23+++	C3, C4	ĆW7-ĆW9, ĆW12	2, 3	O2, O3
EK 7	M1P_K01+++	C5	W1-W12, ĆW1-ĆW12	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 8	M1P_K05+++	C5	W1-W12, ĆW1-ĆW12	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Modelowanie matematyczne w zastosowaniach inżynierskich
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_01a
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami modelowania matematycznego
C2	Zaznajomienie studentów z podstawowymi narzędziami modelowania matematycznego
C3	Zapoznanie studentów z przykładowymi modelami matematycznymi w różnych dyscyplinach nauki

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość równań różniczkowych i umiejętność rozwiązywania ich podstawowych typów
2	Znajomość elementów rachunku macierzowego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna elementarne pojęcia, fakty i metody wykorzystywane w modelowaniu matematycznym
EK 2	zna teoretyczne aspekty układów równań różniczkowych liniowych
EK 3	zna podstawy operatorowych metod rozwiązywania równań różniczkowych i różniczkowo-całkowych oraz obszary ich zastosowania
EK 4	zna wybrane problemy programowania matematycznego
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi rozwiązywać układy równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach, także przy użyciu narzędzi komputerowych
EK 6	potrafi rozwiązywać równania różniczkowe, różniczkowo-całkowe metodą operatorową
EK 7	potrafi wykorzystywać równania i układy równań różniczkowych

	w modelowaniu matematycznym
EK 8	umie rozwiązywać problemy programowania matematycznego i prezentować rozwiązania w formie pisemnej i ustnej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, szczególnie w zakresie modelowania matematycznego
EK 10	jest świadomy konieczności współpracy z przedstawicielami innych zawodów w zakresie modelowania matematycznego oraz gotowy do jej podejmowania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wstęp. Podstawowe pojęcia modelowania. Klasyfikacja typów modeli.
W2	Prawa fizyki: Prawo zachowania energii, prawo zachowania materii, prawo zachowania pędu.
W3	Podobieństwo. Przekształcenia afiniczne. Klasyfikacja rodzajów i podobieństwa modelowania.
W4	Zastosowanie analogii przy modelowaniu. Model Malthusa.
W5	Stosowanie hierarchicznego podejścia do stworzenia modelu. Schemat modelowania matematycznego.
W6	Model wzajemnego układu odpornościowego organizmu człowieka z antygenem. Model Marczuka.
W7	Teoria podobieństwa, kryteria podobieństwa w modelach matematycznych. Przykłady podobieństwa fizycznego. Podobieństwo: przestrzenne, czasowe, kinetyczne, dynamiczne, termiczne. Równanie przewodności cieplnej.
W8	Twierdzenia podobieństwa. Twierdzenie Buckingham'a (twierdzenie π). Reguła zastępstwa (podstawiania).
W9	Modele biologiczne. Model jednogatunkowej populacji Malthusa. Model jednogatunkowej populacji z uwzględnieniem nasycenia (model logistyczny).
W10	Model wielogatunkowej populacji Lotki-Volterry.
W11	Analiza matematyczna modeli stochastycznych obróbki różnotypowych zgłoszeń w kompanii ubezpieczeniowej.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Prawo zachowania energii.
L2	Prawo zachowania energii laserowej.
L3	Modelowanie zadania balistyki.
L4	Uogólniona metoda Monte Carlo.
L5	Modelowanie funkcji zmiennej losowo.
L6	Procedura aproksymacji stochastycznej.
L7	Model Malthusa.
L8	Model wielogatunkowej populacji Lotki-Volterry.
L9	Procedura optymalizacji stochastycznej.
L10	Procedura optymalizacji stochastycznej funkcji zmiennej losowo.
L11	Analiza matematyczna modeli stochastycznych obróbki różnotypowych zgłoszeń w kompanii ubezpieczeniowej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Jakubowski, Jacek. Modelowanie rynków finansowych, SCRIPT, 2006.
2	Pakowski, Zdzisław, i Michał Głębowski. Symulacja procesów inżynierii chemicznej, Wyd. PŁ, Łódź, 2001.
3	Krupiczka, Roman, i Henryk, Merta. Optymalizacja procesowa. Wyd. 4., Gliwice, 1996.
Literatura uzupełniająca	
1	Zanetti, Paul. Air Pollution Modeling. Theories, Computational Methods and Available Software. Van Nostrand. Reinhold, N.Y, USA. 1990.
2	Sopoćko, Andrzej. Rynkowe instrumenty finansowe, Wyd. WSPiZ, Warszawa, 2003.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studia literaturowe	5
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	powiązania				
EK1	M1P_W01+++ M1P_W04++ M1P_W05+++	C1	W1-W11	1	O2
EK2	M1P_W01+++ M1P_W04++ M1P_W05+++	C1, C2	W2-W6	1	O2
EK3	M1P_W04++ M1P_W13++	C1, C2, C3	W3, W4	1	O2
EK4	M1P_W04++ M1P_W13++	C2, C3	W7-W11	1	O2
EK5	M1P_U01+++ M1P_U13+++ M1P_U26+++	C2, C3	L1-L3	2	O1
EK6	M1P_U13++	C2, C3	L4	2	O1
EK7	M1P_U13+++ M1P_U14+++ M1P_U18++ M1P_U26+++	C3	L5-L9	2	O1
EK8	M1P_U20++ M1P_U22++ M1P_U26+++	C3	L10-L11	2	O1, O2
EK9	M1P_K01+++	C1-C3	W1-W11, L1-L11	1, 2	O1, O2
EK10	M1P_K05+++	C1-C3	W1-W11, L1-L11	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Yaroslav Chabanyuk, profesor uczelni
Adres e-mail:	y.chabanyuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Analiza sieci złożonych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_01b
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z związanymi z analizą sieci złożonych
C2	Zaznajomienie studentów z podstawowymi narzędziami analizy sieci złożonych i wykształcenie umiejętności posługiwania się nimi
C3	Wzmocnienie u studentów umiejętności pracy w zespole
C4	Wzmocnienie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych pojęć teorii grafów
2	Znajomość podstawowych narzędzi rachunku prawdopodobieństwa

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia związane z analizą sieci złożonych jako modeli zagadnień rzeczywistych
EK 2	zna metodykę analizy sieci złożonych
EK 3	zna wybrane narzędzia informatyczne służące do analizy sieci złożonych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi skonstruować odpowiedni model zależności teoretycznie i przy użyciu wybranego narzędzia informatycznego
EK 5	potrafi dokonać kompleksowej analizy sieci złożonej
EK 6	potrafi pracować w grupie oraz prezentować w mowie i piśmie efekty pracy zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, szczególnie w zakresie modelowania matematycznego
EK 8	jest świadomy konieczności współpracy z przedstawicielami innych zawodów

	w zakresie modelowania matematycznego oraz gotowy do jej podejmowania
--	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia wstępne, przykłady praktyczne. Przegląd programów służących do analizy sieci społecznościowych.
W2	Prezentacja podstawowych funkcjonalności programu Gephi. Prezentacja wybranych funkcjonalności biblioteki igraph z pakietu R.
W3	Formaty i pozyskiwanie danych do analizy sieciowej.
W4	Podstawowe parametry węzłów w sieci i ich wizualizacja.
W5	Podstawowe parametry sieci i ich wyznaczanie praktyczne.
W6	Zagadnienie podobieństwa wierzchołków w sieci.
W7	Grafowe modele sieci (model Erdősa-Renyi'ego).
W8	Grafowe modele sieci (model Barabasiiego-Albert).
W9	Sieci małych światów.
W10	Podstawowe zagadnienia klastrowania. Wybrane algorytmy wyznaczania społeczności lokalnych z wykorzystaniem wybranych narzędzi komputerowych.
W11	Prezentacja rzeczywistego praktycznego zastosowania sieci złożonej (case study).
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie się z podstawowymi funkcjonalnościami programu Gephi.
L2	Zapoznanie się z podstawowymi funkcjonalnościami biblioteki igraph z pakietu R.
L3	Konstrukcja zadanej sieci społecznościowej ręcznie oraz z danych dostępnych w internecie.
L4	Wizualizacja sieci. Wyznaczanie podstawowych parametrów wierzchołków. Filtrowanie wg zadanych kryteriów.
L5	Wyznaczanie parametrów sieci.
L6	Wyznaczanie społeczności lokalnych i ich wizualizacja.
L7	Wyznaczanie rozkładów stopni wierzchołków.
L8	Generowanie sieci o odpowiednich własnościach przy użyciu wybranych programów.
L9	Empiryczna weryfikacja parametrów sieci generowanych z poznanych modeli.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda programowania z użyciem komputera
3	Analiza przypadków (case study)
4	Metoda projektu
5	Przygotowanie prezentacji
6	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

metody oceny		
O1	Ocena przygotowanej prezentacji	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Fronczak, Agata, i Piotr Fronczak. Świat sieci złożonych : od fizyki do Internetu. Wydanie drugie., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Frieze, Alan, i Michał Karoński. Random Graphs and Networks : A First Course. First published., Cambridge University Press, 2023.
2	Latoria, Vito, i in. Complex Networks : Principles, Methods and Applications. Cambridge University Press, 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie projektu	30
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W03+++ M1P_W05+++	C1	W1-W11	1	O2
EK 2	M1P_W04++	C2	W1-W11	1, 3	O2
EK 3	M1P_W07+ M1P_W13++	C2	W1-W11	1, 3	O2
EK 4	M1P_U01+++ M1P_U18++	C1, C2	L1-L9	2,4	O1, O3

	M1P_U26+++				
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U26+++	C1, C2	L1-L9	2, 4	O1, O3
EK 6	M1P_U11++ M1P_U20++ M1P_U22++	C3	L1-L9	5, 6	O1, O3
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C4	W1-W11, L1-L9	1-6	O1, O2, O3
EK 8	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C4	W1-W11, L1-L9	1-6	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Izolda Gorgol
Adres e-mail:	i.gorgol@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POJ_02a
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język angielski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia poziomu kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe

ĆW1	Zmiana. Opisywanie zmian oraz zarządzanie zmianą.
ĆW2	Organizacja. Opis struktury organizacyjnej firmy. Funkcje poszczególnych działów firmy. Czynniki wpływające na sukces organizacyjny firmy.
ĆW3	Podstawowe działania matematyczne. Kolejność wykonywania działań.
ĆW4	Ułamki zwykłe i dziesiętne.
ĆW5	Rodzaje i zastosowanie systemów operacyjnych.
ĆW6	Grafika komputerowa w pracy inżyniera.
ĆW7	Zdania podrzędne.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Analiza przypadków (case study)
6	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51%
O4	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Cotton, David, i in. Market Leader intermediate 3rd Edition Extra, Pearson Education Limited, 2016.
2	Krukiewicz-Gacek, Anna, i in. English for Mathematics. 3rd ed. rev., AGH University of Science and Technology Press, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Błaszczyk, Beata. English 4 IT : Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2022.
2	Ibbotson, Mark. Professional English in Use : Engineering : Technical English for Professionals. Repr., Cambridge University Press, 2018.
3	Foley, Mark, i in. MyGrammarLab, Pearson, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30

Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 2	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 3	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,5	O1,O2, O3,O4, O5
EK 4	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 5	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 6	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5

Autorzy programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl, b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POJ_02b
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język niemiecki

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia poziomu kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe

ĆW1	Struktura oraz działalność firmy.
ĆW2	Przeprowadzanie zmian w funkcjonowaniu firmy.
ĆW3	Międzynarodowe rozmowy telefoniczne w firmie.
ĆW4	Podstawowe działania matematyczne. Kolejność wykonywania działań.
ĆW5	Ułamki zwykłe i dziesiętne.
ĆW6	Równania i nierówności.
ĆW7	Zastosowanie czasów strony biernej w języku niemieckim – powtórzenie.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Analiza przypadków
6	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51 %
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51 %
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51 %
O4	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51 %
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Eismann, Volker. Wirtschaftskommunikation Deutsch Neu. Klett, 2024.
2	Dębski Antoni, i in. Deutsch für Mathematiker und Physiker. Wydawnictwa Szkolne PWN, 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Guzik, Dariusz. Alles digital. SJO Politechniki Krakowskiej, 2016.
2	Bęza, Stanisław. Nowe repetytorium gramatyki języka niemieckiego. Wydawnictwo Szkolne PWN, 2021.
3	Borkowy, Wojciech, i in. Mit Beruf auf Deutsch, Nowa Era, 2014.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8

Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 2	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 3	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,5	O1,O2, O3,O4, O5
EK 4	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 5	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 6	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5

Autorzy programu:	mgr Andrzej Nikitiuk, mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl, b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Praktyka zawodowa I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1P_30
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	480
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Praktyka	480
Liczba punktów ECTS:	20
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Sprawdzenie w praktyce wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie studiów
C2	Pogłębienie przez studentów umiejętności wykorzystania metod matematycznych w praktycznych zagadnieniach inżynierskich
C3	Pomoc przy sprecyzowaniu zainteresowań zawodowych na przyszłość
C4	Nabycie przez studentów umiejętności związanych z poszukiwaniem pracy, orientacją w wymaganiach pracodawcy, korzystnym zaprezentowaniem się na rynku pracy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość przedmiotów z pierwszych dwóch lat studiów, zwłaszcza użytecznych w praktyce zawodowej
2	Umiejętności w zakresie stosowania technologii informacyjnych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wymagania przyszłych pracodawców dotyczące zasad pracy w sektorze finansowym lub ubezpieczeniowym z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi zaprezentować się potencjalnemu pracodawcy
EK 3	potrafi wdrażać harmonogram prac
EK 4	potrafi opracowywać i zaprezentować uzyskane wyniki zleconych prac
EK 5	potrafi stosować metody matematyczne w rozwiązywaniu zagadnień praktycznych
EK 6	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK 7	jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy
EK 8	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych
EK 9	jest gotów do twórczego i przedsiębiorczego myślenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - zajęcia praktyczne w przedsiębiorstwach	
	Treści programowe
P1	Studenci odbywają 480 godzinną praktykę w przedsiębiorstwach. Szczegóły odnośnie tworzenia programu praktyki oraz prowadzenia dokumentacji są sformalizowane jako procedura przebiegu praktyk, zatwierdzona przez Radę Wydziału, udostępniana w formie elektronicznej na stronie WWW Katedry.

Metody dydaktyczne	
1	Praca nad realizacją powierzonych zadań pod nadzorem pracownika instytucji przyjmującej na praktykę
2	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena realizacji praktyki	51%

Literatura podstawowa	
1	Literatura podstawowa według zalecenia w miejscu odbywania praktyki.
Literatura uzupełniająca	
1	Literatura uzupełniająca według zalecenia w miejscu odbywania praktyki.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe, w tym:	480
Udział w praktyce	480
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie dokumentacji dotyczącej praktyki	20
Łączny czas pracy studenta	500
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	20

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W08+++ M1P_W10++ M1P_W13+++	C4	P1	1	O1
EK 2	M1P_U22+++	C3, C4	P1	1	O1
EK 3	M1P_U22+++	C1, C4	P1	1	O1
EK 4	M1P_U22+++	C1, C4	P1	1	O1
EK 5	M1P_U24++	C2	P1	1	O1
EK 6	M1P_U11++	C2, C4	P1	1, 2	O1
EK 7	M1P_K01+++	C1	P1	1	O1
EK 8	M1P_K05++	C1, C3	P1	1	O1
EK 9	M1P_K04++ M1P_K06++ M1P_K07++	C1	P1	1	O1

Autor programu:	dr inż. Anna Futa, mgr inż. Dagmara Dudek
Adres e-mail:	a.futa@pollub.pl, dagmara.dudek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Inżynieria ubezpieczeń życiowych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_31
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie studentów z podstawowymi problemami i pojęciami matematyki ubezpieczeń na życie
C2	Uzyskanie swobody w posługiwaniu się oznaczeniami aktuarialnymi związanymi z czasem trwania życia, wartościami aktuarialnymi polis, rent, składkami, rezerwami
C3	Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań związanych z obliczaniem składek netto ubezpieczeń, kalkulacją rezerw zarówno dla tablic trwania życia jak i dla teoretycznych modeli śmiertelności, w modelach dyskretnym i ciągłym.
C4	Poznanie tradycyjnych technik rachunkowych stosowanych w obliczeniach aktuarialnych, takich jak funkcje komutacyjne
C5	Wzmacnianie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z analizy matematycznej takich jak teoria ciągów, szeregów, różniczkowanie i całkowanie
2	Umiejętność całkowania, różniczkowania, obliczania sum niektórych szeregów
3	Znajomość podstaw matematyki finansowej (ciągłe i dyskretne modele dla wartości pieniądza w czasie, dyskontowanie, akumulacja)
4	Znajomość pojęcia zmiennej losowej (ciągłej i skokowej), jej rozkładu, znajomość najważniejszych rozkładów
5	Umiejętność obliczania wielkości charakteryzujących zmienne losowej na podstawie rozkładu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:

EK 1	zna pojęcie „dalszego trwania życia” jako zmiennej losowej, rozumie jej znaczenie przy obliczeniach aktuarialnych związanych z ubezpieczeniami na życie
EK 2	zna analityczne modele demograficzne oraz modele oparte na tablicach trwania życia
EK 3	rozumie pojęcie wartości aktuarialnej dla ubezpieczeń, rent, składek, zna i rozumie konstrukcję standardowych oznaczeń wielkości aktuarialnych
EK 4	zna funkcje komutacyjne i ich zastosowanie w obliczeniach aktuarialnych
EK 5	zna metody wyliczania składek netto oraz rezerw netto dla podstawowych rodzajów ubezpieczeń na życie
	W zakresie umiejętności:
EK 6	potrafi wykorzystywać własności zadanego modelu demograficznego w obliczeniach aktuarialnych
EK 7	potrafi obliczać wartości aktuarialne dla ubezpieczeń i rent, straty i rezerwy netto
EK 8	potrafi zastosować funkcje komutacyjne w obliczeniach aktuarialnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy
EK 10	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Modele demograficzne.
W2	Podstawowe polisy ubezpieczeniowe i ich wartości aktuarialne, model ciągły.
W3	Renty w ubezpieczeniach na życie i ich wartości aktuarialne.
W4	Składki w ubezpieczeniach na życie.
W5	Straty i rezerwy.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie parametrów modeli demograficznych.
ĆW2	Obliczanie składek jednorazowych netto dla podstawowych polis ubezpieczeniowych.
ĆW3	Obliczanie wartości aktuarialnych rent w kontekście ubezpieczeń na życie.
ĆW4	Kalkulacja składki w ubezpieczeniach na życie.
ĆW5	Kalkulacja straty i rezerwy.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%

O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
-----------	----------------------------------	--

Literatura podstawowa	
1	Błaszczyszyn, Bartłomiej, i in. Podstawy matematyki ubezpieczeń na życie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004.
2	Marecka, Elżbieta, i in. Modele i algorytmy analizy ryzyka finansowego ubezpieczeń życiowych. Wyższa Szkoła Biznesu, 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Kowalczyk, Patrycja, i in. Metody aktuarialne. Zastosowania matematyki w ubezpieczeniach, PWN 2006
2	Skalba, Mariusz. Ubezpieczenia na życie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2003.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W09+++	C1	W1, W2	1	O1
EK 2	M1P_W09+++	C1	W1, W2	1	O1
EK 3	M1P_W07++ M1P_W09+++	C1, C2	W2, W3	1	O1
EK 4	M1P_W07++ M1P_W09+++	C2	W2, W3,	1	O1
EK 5	M1P_W07++ M1P_W09+++	C2,	W4, W5	1	O1

	M1P_W14+				
EK 6	M1P_U21+++ M1P_U23+++	C3, C4	ĆW1-ĆW3	2	O2, O3
EK 7	M1P_U21+++ M1P_U23+++	C2, C3	ĆW2, ĆW3	2	O2, O3
EK 8	M1P_U21+++ M1P_U23+++	C4	ĆW3-ĆW5	2	O2, O3
EK 9	M1P_K01+++	C5	W1-W5 ĆW1-ĆW5	1, 2	O1-O3
EK 10	M1P_K05+++	C5	W1-W5 ĆW1-ĆW5	1, 2	O1-O3

Autor programu:	dr Paweł Właż
Adres e-mail:	p.wlaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Statystyczne modele liniowe i nieliniowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_32
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z metodyką budowy i weryfikacji poprawności statystycznych modeli liniowych
C2	Zapoznanie z metodyką budowy statystycznych modeli nieliniowych
C3	Nabycie przez studentów umiejętności budowania i weryfikacji modeli liniowych i nieliniowych w środowisku R
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości z zakresu statystyki matematycznej
2	Podstawowa znajomość środowiska R

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metodologię budowy modeli liniowych w zaawansowanym stopniu
EK 2	zna metodologię budowy modeli nieliniowych w zaawansowanym stopniu
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi zbudować i zweryfikować poprawny model liniowy w środowisku R
EK 4	potrafi poprawnie budować model nieliniowy w środowisku R
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w rozwiązywaniu problemów praktycznych z wykorzystaniem modeli statystycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Regresja wieloraka - założenia i budowa modelu. Twierdzenie Gaussa-

	Markowa.
W2	Transformacje zmiennych w modelach liniowych.
W3	Weryfikacja poprawności modelu regresji wielorakiej.
W4	Regresja logistyczna – założenia i budowa modelu.
W5	Uogólnione modele liniowe – założenia i budowa modeli.
W6	Analiza wariancji i kowariancji.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Budowa modeli liniowych w środowisku R.
L2	Transformacja Boxa-Coxa modelu do postaci liniowej.
L3	Weryfikacja założeń modeli liniowych.
L4	Budowa modelu regresji logistycznej.
L5	Budowa ogólnego modelu regresji.
L6	Weryfikacja hipotez z wykorzystaniem analizy wariancji i kowariancji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Modelowanie
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania problemu	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Biecek, Przemysław. Analiza danych z programem R: modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
2	Aczel, Amir D., i in. Statystyka w zarządzaniu. Wydanie II, PWN, 2018.
3	Walesiak, Marek, i in. Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Weisberg, Standford. Applied Linear Regression. Wiley & Sons, Hoboken, 2005.
2	Dunn, Peter K., and Gordon K. Smyth. Generalized Linear Models With Examples in R. Springer New York, 2018.
3	Sheather, Simon, i in. A Modern Approach to Regression with R. Springer New York, 2009.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	15
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03+++ M1P_W05+++ M1P_W07+++	C1, C2	W1-W3, W6	1	O1
EK 2	M1P_W03+++ M1P_W05+++ M1P_W07+++	C1, C2	W4-W5	1	O1
EK 3	M1P_U18+++ M1P_U19+++	C3	L1-L3, L6	2-5	O2,O3
EK4	M1P_U10+++ M1P_U11+++ M1P_U18+++	C3	L4-L5	2-5	O2,O3
EK 5	M1P_K01+++	C4	W1-W6, L1-L6	1-5	O1-O3

Autor programu:	dr Małgorzata Murat
Adres e-mail:	m.murat@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Bazy danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_33
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi koncepcjami technologii baz danych
C2	Zaznajomienie studentów z problematyką modelowania i projektowania baz danych
C3	Zaznajomienie studentów z relacyjnym modelem danych oraz z językiem SQL
C4	Nabycie umiejętności logicznej organizacji baz danych oraz normalizacji schematów logicznych baz danych
C5	Nabycie umiejętności tworzenia interfejsu dla baz danych w wybranej technologii
C6	Wzmacnianie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza dotycząca architektury sprzętowo-programowej systemów komputerowych i technologii informacyjnej
2	Umiejętność programowania w dowolnym standardowym języku programowania
3	Podstawowa wiedza dotycząca algebry i teorii mnogości

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady definiowania zależności funkcyjnych występujących pośród analizowanych danych
EK 2	zna sposób prezentowania danych w modelu relacyjnej bazy danych
EK 3	zna język SQL w zakresie potrzebnych do przetwarzania baz danych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi, w rozwiązywaniu problemów, określić zależności funkcyjne analizowanego zbioru danych
EK 5	potrafi skonstruować relacyjny model danych

EK 6	potrafi w praktyce zastosować normalizację przy tworzeniu tabel bazy danych
EK 7	potrafi konstruować zapytania w języku SQL oraz potrafi stworzyć interfejs dla użytkownika bazy danych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy
EK 9	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Bazy danych i systemy zarządzania bazami danych.
W2	Modele danych – struktury danych, operacje modelu, ograniczenia modelu.
W3	Projektowanie efektywnych relacyjnych baz danych.
W4	Elementy języka SQL.
W5	Projektowanie interfejsu dla bazy danych.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza danych, tworzenie schematu bazy danych.
L2	Projektowanie efektywnych relacyjnych baz danych.
L3	Implementacja bazy danych, tworzenie tabel, kwerend.
L4	Używanie języka SQL do tworzenia złożonych zapytań.
L5	Tworzenie interfejsu dla bazy danych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ullman, Jeffrey D., i in. Podstawowy wykład z systemów baz danych. Wyd. 2., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000.
2	Pękala, Barbara. Bazy danych: teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2015.
	Mendrala, Danuta, i in. SQL : praktyczny kurs. Wyd. 3., Wydawnictwo Helion, 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Meier, Andreas, i in. SQL & NoSQL Databases: Models, Languages, Consistency Options and Architectures for Big Data Management. Wyd 1. 2019., Springer Nature, 2019

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie

	aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03++ M1P_W13+++	C1, C2	W1	1	O1
EK 2	M1P_W03++ M1P_W07++ M1P_W13+++	C2, C4	W1, W2, W5	1	O1
EK 3	M1P_W03++ M1P_W07++ M1P_W13+++	C3	W3, W4	1	O1
EK 4	M1P_U01++ M1P_U02+	C2, C3, C4	L1, L2, L3	2	O2
EK 5	M1P_U01++ M1P_U16++ M1P_U26+++	C2, C3	L2, L3, L4	2	O2
EK 6	M1P_U16++ M1P_U26+++	C3, C4	L1, L2	2	O2
EK 7	M1P_U16++ M1P_U23+	C3, C5	L4, L5	2	O2
EK 8	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C6	W1-W5, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK 9	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C6	W1-W5, L1-L5	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Paweł Właż
Adres e-mail:	p.wlaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Komputerowe systemy wspomagania pracy inżyniera
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_34
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	40
Wykład	20
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z narzędziami dotyczącymi symulacji i wizualizacji komputerowej w programach do modelowania 3D
C2	Rozwinięcie wiedzy i umiejętności z zakresu komputerowego wspomagania CAx
C3	Efektywne posługiwanie się programami do komputerowego wspomagania prac inżynierskich z narzędziami umożliwiającymi analizę wytrzymałości konstrukcji oraz programami do obliczeń inżynierskich
C4	Nabywanie wiedzy i umiejętności z technologii 3D oraz podstaw druku 3D

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość i umiejętność obsługi podstawowych programów inżynierskich do komputerowego wspomagania projektowania
2	Znajomość podstawowych zagadnień z grafiki komputerowej oraz podstaw konstrukcji maszyn i urządzeń

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia związane z komputerowym wspomaganiem prac inżyniera
EK 2	zna istotę działania narzędzi do modelowania, wizualizacji i symulacji komputerowej w wybranym programie typu CAD
EK 3	zna technologie i metody stosowane w druku 3D
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobierać odpowiednie narzędzia oraz potrafi modelować i wykonać wizualizację i symulację komputerową w wybranym programie typu CAD
EK 5	potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałości konstrukcji z wykorzystaniem programów CAE

EK 6	potrafi przygotować model 3D przygotowany do druku 3D
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie komputerowego wspomagania pracy inżyniera
EK 8	jest gotów do samodzielnego przygotowywania projektów w zakresie komputerowego wspomagania pracy inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie i klasyfikacja oprogramowania do komputerowego wspomagania prac inżynierskich.
W2	Charakterystyka wybranych programów użytkowych do komputerowego wspomagania prac inżynierskich.
W3	Omówienie właściwości obiektów 3D oraz podstawowych zasad ich modelowania wraz z metodami wizualizacji obiektów.
W4	Wprowadzenie do modelowania i wizualizacji części maszyn w wybranym programie typu CAD.
W5	Analizy wytrzymałościowe w wybranym programie typu CAD.
W6	Zastosowanie narzędzi wybranego programu typu CAD w przygotowaniu modeli do druku 3D.
W7	Technologia druku 3D i jej zastosowania.
W8	Wprowadzenie do inżynierii odwrotnej. Skanery i drukarki 3D. Współczesne systemy do inżynierii odwrotnej.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do wybranego programu typu CAD. Podstawowe narzędzia w wybranym programie typu CAD.
L2	Modelowanie i wizualizacja w wybranym programie typu CAD. Wykorzystanie narzędzia szkicu.
L3	Wizualizacja 3D obrotowych części maszyn.
L4	Projektowanie parametryczne w szkicowniku. Zaawansowane techniki modelowania 3D. Operacja wyciągnięcie złożone oraz przeciągnięcie.
L5	Modelowanie i wizualizacja wybranych elementów maszyn.
L6	Wizualizacja części i zespołów maszyn. Tworzenie dokumentacji technologicznej z wykorzystaniem modeli 3D w wybranym programie typu CAD.
L7	Zaawansowane modelowanie 3D części i zespołów.
L8	Analiza konstrukcji w wybranym programie typu CAD.
L9	Przygotowanie modeli 3D do procesu druku 3D. Wprowadzenie do druku 3D.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca wykonywana indywidualnie
3	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Jaskulski, Andrzej. Autodesk Inventor Professional 2019PL/2019+/Fusion 360: metodyka projektowania. Wydanie I., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
2	Pluciennik, Paweł. Projektowanie elementów maszyn z wykorzystaniem programu Autodesk Inventor. Wydanie I., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	France, Anna Kaziunas, i in. Świat druku 3D : przewodnik : kompendium wiedzy o druku 3D. Wydawnictwo Helion, 2014.
2	Kloski, Liza Wallach, i in. Druk 3D. Praktyczny przewodnik po sprzęcie, oprogramowaniu i usługach. Wydawnictwo Helion, 2022.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	40
Udział w wykładach	20
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MIP_W13+++ MIP_W14+++	C1, C2, C4	W1-W8	1	O1
EK 2	MIP_W13+++	C1, C2, C4	W1-W8	1	O1

	M1P_W14+++				
EK 3	M1P_W13+++ M1P_W14+++	C1, C2, C3, C4	W1-W8	1	O1
EK 4	M1P_U10+++ M1P_U18+++	C1, C2, C3, C4	L1-L9	2, 3	O2, O3
EK 5	M1P_U01++ M1P_U10+++	C1, C2	L1-L9	2, 3	O2, O3
EK 6	M1P_U10+++ M1P_U27++	C1, C2, C3, C4	L1-L9	2, 3	O2, O3
EK 7	M1P_K01+ M1P_K02+	C1, C2, C3, C4	W1-W8, L1-L9	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 8	M1P_K01+ M1P_K02+	C1, C2, C3, C4	W1-W8, L1-L9	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Marek Horyński, mgr inż. Magdalena Paśnikowska-Łukaszuk
Adres e-mail:	m.horynski@pollub.pl, m.pasnikowska-lukaszuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej, Katedra Informatyki Technicznej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Planowanie eksperymentu
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_35
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	40
Wykład	20
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami metodyki badań naukowych i metod badawczych
C2	Zapoznanie studentów z planami eksperymentalnymi
C3	Wykształcenie umiejętności przeprowadzania odpowiedniego planu badawczego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu statystyki matematycznej i modeli liniowych
2	Podstawowa umiejętność programowania w języku R

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy teorii eksperymentu
EK 2	rozumie jak należy rozwiązywać zadania z zakresu planowania doświadczeń
EK 3	zna zasady doboru modeli statystycznych do badanego zagadnienia
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi planować doświadczenia badawcze
EK 5	potrafi estymować efekty interwencji na podstawie danych obserwowanych
EK 6	potrafi weryfikować modele statystyczne pod kątem poprawności metodycznej
EK 7	potrafi formułować wnioski na podstawie wyników badań
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych przy jednoczesnym zachowaniu etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć – wykłady

Treści programowe	
W1	Wstęp do teorii eksperymentu.
W2	Klasyczne plany eksperymentalne.
W3	Optymalne plany eksperymentalne.
W4	Zrandomizowane plany eksperymentalne.
W5	Plany optymalne dla modeli wielowymiarowych.
W6	Quasi-eksperymentalne metody badania efektów interwencji.
W7	Metody estymacji efektów netto.
W8	Schematy doboru próby.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zagadnienie randomizacji w doborze próby.
L2	Kompletne i ułamkowe plany eksperymentalne.
L3	Kompozycyjne, ortogonalne i rotatabilne plany eksperymentalne.
L4	Weryfikacja optymalności planów eksperymentalnych.
L5	Dobór modelu aproksymacyjnego.
L6	Weryfikacja adekwatności modelu eksperymentalnego.
L7	Estymatory efektu interwencji.
L8	Quasi-eksperymentalne metody estymacji efektów interwencji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Mieczysław Korzyński. Metodyka eksperymentu: Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. 2. wyd. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017. Print.
2	Rafajłowicz, Ewaryst. Optymalizacja eksperymentu z zastosowaniami w monitorowaniu jakości produkcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005.
3	Czajka, Ireneusz i in. Inżynierskie metody analizy numerycznej i planowanie eksperymentu. Kraków: Wydawnictwa AGH, 2017. Print.
Literatura uzupełniająca	
1	Polański, Zbigniew. Planowanie doświadczeń w technice. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1984.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	40
Udział w wykładach	20
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++	C1, C2	W1-W6	1	O1
EK 2	M1P_W07+++ M1P_W13+++	C1, C2	W2-W6	1	O1
EK 3	M1P_W01+++ M1P_W07+++ M1P_W13+++	C1, C2	W1-W8	1	O1
EK 4	M1P_U08+++ M1P_U11+++ M1P_U18+++	C2, C3	L1-L6	2	O2, O3
EK 5	M1P_U08+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++	C2, C3	L1-L8	2	O2, O3
EK 6	M1P_U08+++ M1P_U11+++ M1P_U19+++ M1P_U27++	C2, C3	L1-L8	2	O2, O3
EK 7	M1P_U11+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++ M1P_U20++	C2, C3	L1-L8	2	O2, O3

	M1P_U27++				
EK 8	M1P_K06+++	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L8	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Dariusz Majerek
Adres e-mail:	d.majerek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski III
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POJ_03a
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język angielski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia poziomu kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
ĆW1	Finanse osobiste oraz finanse firmy – terminologia.

ĆW2	Tendencje rynkowe. Opis oraz analiza przyczynowo-skutkowa wykresów, grafów oraz danych statystycznych.
ĆW3	Zarządzanie zasobami ludzkimi w firmie. Proces rekrutacji. Przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej.
ĆW4	Pierwiastki, potęgi i logarytmy.
ĆW5	Równania i nierówności.
ĆW6	Zarządzanie danymi w firmie.
ĆW7	Strona bierna – zastosowanie.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Analiza przypadków (case study)
6	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51%
O4	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Cotton, David, i in. Market Leader intermediate 3rd Edition Extra, Pearson Education Limited, 2016.
2	Krukiewicz-Gacek, Anna, i in. English for Mathematics. 3rd ed. rev., AGH University of Science and Technology Press, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Błaszczyk, Beata. English 4 IT : Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2022.
2	Ibbotson, Mark. Professional English in Use : Engineering : Technical English for Professionals. Repr., Cambridge University Press, 2018.
3	Foley, Mark, i in. MyGrammarLab, Pearson, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30

Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 2	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 3	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,5	O1,O2, O3,O4, O5
EK 4	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 5	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 6	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5

Autorzy programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl, b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki III
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POJ_03b
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język niemiecki

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia poziomu kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe

ĆW1	Etyka w biznesie – przykłady zachowań etycznych i nieetycznych.
ĆW2	Wystąpienia publiczne – prezentacja.
ĆW3	Sztuczna inteligencja w matematyce.
ĆW4	Rodzaje i zastosowanie systemów informatycznych.
ĆW5	Podstawowa terminologia związana z geometrią.
ĆW6	Rodzaje funkcji.
ĆW7	Zastosowanie czasów strony biernej w języku niemieckim – powtórzenie.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Analiza przypadków
6	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51%
O4	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Eismann, Volker. Wirtschaftskommunikation Deutsch Neu. Klett, 2024.
2	Dębski Antoni, i in. Deutsch für Mathematiker und Physiker. Wydawnictwa Szkolne PWN, 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Guzik, Dariusz. Alles digital. SJO Politechniki Krakowskiej, 2016.
2	Bęza, Stanisław. Nowe repetytorium gramatyki języka niemieckiego. Wydawnictwo Szkolne PWN, 2021.
3	Materiały własne pozyskane z internetowej bazy danych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8

Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 2	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 3	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,5	O1,O2, O3,O4, O5
EK 4	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 5	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 6	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5

Autorzy programu:	mgr Andrzej Nikitiuk, mgr Barbara Miłośz
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl, b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (syllabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Wielowymiarowa analiza danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_36
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami wielowymiarowej eksploracji danych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności budowy modeli wielowymiarowej eksploracji danych w środowisku R
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowe wiadomości z zakresu statystyki matematycznej
2	Umiejętność posługiwania językiem R
3	Znajomość algebry liniowej na poziomie podstawowym

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy metodyki budowy modeli wielowymiarowej eksploracji danych
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi zbudować model dyskryminacyjny w środowisku R
EK 3	potrafi zbudować model analizy kanonicznej, model składowych głównych i model analizy czynnikowej w środowisku R
EK 4	potrafi zbudować modeli do badania struktury zależności pomiędzy cechami jakościowymi w środowisku R
EK 5	potrafi przeprowadzić analizę skupień w środowisku R
EK 6	potrafi zbudować testy wielowymiarowe w środowisku R
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w czasie realizacji zadań
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny uzyskanych rozwiązań

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Testowanie hipotez wielowymiarowych.
W2	Analiza kanoniczna – budowa i założenia modelu.
W3	Analiza składowych głównych – budowa i założenia modelu.
W4	Analiza czynnikowa – budowa i założenia modelu.
W5	Analiza dyskryminacyjna – budowa i założenia.
W6	Nienadzorowane metody grupowania obiektów – analiza skupień.
W7	Analiza współzależności pomiędzy cechami jakościowymi.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Testowanie hipotez testami T2 Hotellinga i MANOVA.
L2	Budowa i ocena modelu kanonicznego w środowisku R.
L3	Budowa i ocena modelu składowych głównych w środowisku R.
L4	Budowa i ocena modelu czynnikowego w środowisku R.
L5	Budowa i ocena modelu dyskryminacji w środowisku R.
L6	Budowa i ocena modelu analizy skupień w środowisku R.
L7	Budowa i ocena modelu analizy korespondencji w środowisku R.
L8	Budowa i ocena modelu log-liniowego w środowisku R.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Kopczewska, Katarzyna, i in. Metody ilościowe w R: aplikacje ekonomiczne i finansowe. CeDeWu.PL Wydawnictwa Fachowe, 2009.
2	Gatnar, Eugeniusz, i in. Analiza danych jakościowych i symbolicznych z wykorzystaniem programu R. Wydawnictwo C. H. Beck, 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Everitt, Brian. An R and S-PLUS Companion to Multivariate Analysis. 2nd ed., Springer, 2005, https://doi.org/10.1007/b138954 .
2	Jobson, John Applied Multivariate Data Analysis: Regression and Experimental Design. 1st ed. 1991. Corr. 4th printing 1999. Netherlands: Springer Nature, 2012. Print.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie

	aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03+++ M1P_W07+++	C1, C3	W1-W8	1	O2
EK 2	M1P_U01+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++	C2, C3	L5	1, 2	O1, O3
EK 3	M1P_U11+++ M1P_U16+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++	C2, C3	L2-L4	1, 2	O1, O3
EK 4	M1P_U18+++ M1P_U19+++	C2, C3	L7	1, 2	O1, O3
EK 5	M1P_U10+++ M1P_U16+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++	C2, C3	L6	1, 2	O1, O3
EK 6	M1P_U10+++ M1P_U11+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++	C2, C3	L1	1, 2	O1, O3
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K02+++ M1P_K06+++	C1, C2, C3	W1-W7, L1-L8	1, 2	O1-O3
EK 8	M1P_K01+++	C1, C2, C3	W1-W7,	1, 2	O1-O3

	M1P_K03++ M1P_K04+ M1P_K06+++		L1-L8		
--	-------------------------------------	--	-------	--	--

Autor programu:	dr Dariusz Majerek
Adres e-mail:	d.majerek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Metoda elementów skończonych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_37
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie matematycznych podstaw metody elementów skończonych (MES) i jej zastosowań w inżynierii
C2	Nabycie umiejętności samodzielnego modelowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem MES z użyciem komercyjnych i darmowych narzędzi
C3	Rozwijanie kompetencji interpretacji i krytycznej oceny wyników analiz MES

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu metod numerycznych i algebry liniowej
2	Umiejętność obsługi komputerowych systemów wspomagania projektowania
3	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, mechaniki i elektrotechniki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna ogólne zasady dyskretyzacji ośrodka ciągłego oraz modelowania zagadnień fizycznych
EK 2	zna ogólne zasady symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych w zakresie podstawowych analiz wytrzymałościowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi odtworzyć kształt elementarnych części maszyn i mechanizmów z wykorzystaniem zasad komputerowego wspomagania projektowania
EK 4	potrafi, na podstawie modelu geometrycznego, przeprowadzić dyskretyzację obiektu z uwzględnieniem warunków brzegowych oraz sposobu obciążenia modelu
EK 5	potrafi zdefiniować odpowiedni model materiału oraz rodzaj i parametry analizy numerycznej

EK 6	potrafi rozwiązać przygotowane zadanie obliczeniowe i przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników obliczeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do metody elementów skończonych: historia, zastosowania, idea dyskretyzacji.
W2	Podstawy matematyczne MES (metody elementów skończonych): przekształcenie równań różniczkowych do postaci macierzowej, funkcje kształtu.
W3	Klasyfikacja elementów skończonych: typy elementów (1D, 2D, 3D), funkcje kształtu, siatka MES.
W4	Modele MES: przemieszczeniowe, naprężeniowe, mieszane; elementy rachunku macierzowego.
W5	Równania MES dla zagadnień liniowych, nieliniowych i dynamicznych.
W6	Modele materiałowe: materiały liniowe, nieliniowe, sprężyste, sprężysto-plastyczne.
W7	Warunki brzegowe i obciążenia: typy, modelowanie, wpływ na wyniki.
W8	Analiza i interpretacja wyników MES: mapy konturowe, wykresy, raportowanie wyników. Ocena dokładności rozwiązań MES: źródła błędów (dyskretyzacji, zaokrągleń, modelowania), adaptacja siatki.
W9	Zastosowania MES w medycynie.
W10	Zastosowania MES w mechanice ciała stałego: przykłady wytrzymałościowe.
W11	Zastosowania MES w wymianie ciepła i analizie cieplnej budynków.
W12	Zastosowania MES w elektromagnetyzmie: modelowanie cewek, kondensatorów, układów elektromagnetycznych.
W13	Zagadnienia pól sprzężonych: przykłady sprzężenia mechaniczno-termicznego i elektromagnetycznego.
W14	Praktyczne aspekty stosowania MES: wykorzystanie Autodesk Inventor i FEMM w analizach inżynierskich.
W15	Podsumowanie, najczęstsze błędy w modelowaniu, interpretacja i krytyczna analiza wyników, przykłady projektów.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do środowiska MES w Autodesk Inventor i FEMM.
L2	Analiza wytrzymałościowa wałka podatnego na skręcanie.
L3	Analiza wytrzymałościowa korbodu podatnego na ściskanie.
L4	Analiza wytrzymałościowa wspornika podatnego na zginanie.
L5	Optymalizacja kształtu wspornika z wykorzystaniem generatora kształtów.
L6	Analiza podatności sworznia na ścinanie.
L7	Analiza rozkładu pola magnetycznego długiej cewki (wpływ rdzenia).
L8	Analiza pola elektromagnetycznego układu cewek Helmholtza.
L9	Poprawa jednorodności pola magnetycznego na osi uzwojenia

	cylindrycznego.
L10	Analiza pojemności kondensatora kulistego (zadanie elektrostatyczne).

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia laboratoryjne
2	Metoda projektu
3	Przygotowanie opracowania, referatu, sprawozdania, innej pracy pisemnej
4	Wykład informacyjny
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51 %
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O3	Ocena przygotowanej prezentacji	51 %
O4	Ocena przygotowanego referatu	51 %
O5	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51 %

Literatura podstawowa	
1	Lonkwić, Paweł, i in. Metoda elementów skończonych: przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, 2020.
2	Różyło, Patryk, i in. Metoda elementów skończonych: praktyczne przykłady zagadnień statycznych i dynamicznych w programie Abaqus. Cz. 1. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2020.
3	Skorek, Grzegorz. Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor. Akademia Morska w Gdyni, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Pikoń, Andrzej. AutoCAD 2021 PL: pierwsze kroki. Gliwice: Helion SA., 2020.
2	Beyaz, Abdullah and Gerdan, Dilara. Computer-aided Stress Analysis of a Model of Tractor Mounted Auger Drill. Agricultural science digest, 2019-08.
3	Mitin, Eduard and Sul'din Sergey. Analysis of the Forces in a Lathe Support Using Autodesk Inventor. Russian Engineering Research, vol. 45, no. 2, 2025, pp. 201-04.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć	5

Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W04+++ M1P_W14+++	C1, C2	W1, W2, W7	4	O1
EK 2	M1P_W07+++ M1P_W13+++	C1, C2	W3-W15	4	O1
EK 3	M1P_U10+++ M1P_U18+++	C1, C2	L1-L10	1-3, 5	O2, O3, O5
EK 4	M1P_U10+++ M1P_U18+++	C1, C2	L1-L10	1-3, 5	O2, O3, O5
EK 5	M1P_U10+++ M1P_U18+++	C2	L1-L10	1-3, 5	O2, O3, O4, O5
EK 6	M1P_U26+++	C2	L1-L10	1-3, 5	O2, O3, O4, O5
EK 7	M1P_K01++ M1P_K03+++ M1P_K05+++	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L10	1-3, 5	O1, O2, O3, O4, O5

Autor programu:	dr inż. Marek B. Horyński
Adres e-mail:	m.horynski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Projekt z zakresu analizy danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_38
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabywanie umiejętności planowania i przeprowadzania badań
C2	Wykształcenie nawyku przygotowania danych do analizy
C3	Nabywanie umiejętności interpretacji otrzymanych wyników badań

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień statystyki matematycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metody uzupełniania braków danych i wykrywania anomalii
EK 2	zna wybrane metody predykcji i klasyfikacji
EK 3	zna wybrane techniki wielowymiarowej analizy danych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi stosować wybrane narzędzie do prowadzenia analizy danych
EK 5	potrafi przeprowadzić preprocessing danych
EK 6	potrafi planować eksperymenty
EK 7	potrafi klasyfikować dane oraz opracowywać modele predykcyjne
EK 8	potrafi przygotować raport podsumowujący wyniki badań zawierający wizualizację oraz interpretację otrzymanych wyników
EK 9	potrafi wdrażać wybrane techniki wielowymiarowej analizy danych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	widzi potrzebę pogłębiania wiedzy i umiejętności z zakresu analizy danych
EK 11	jest gotów do współpracy w ramach realizacji projektów grupowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	

	Treści programowe
P1	Wprowadzenie do analizy danych. Prezentacja wybranego narzędzia do eksploracji danych.
P2	Przegląd wybranych metod uzupełniania braków danych i wykrywania danych odstających.
P3	Analiza wybranych metod klastrowania i predykcji.
P4	Przegląd technik wielowymiarowej analizy danych.
P5	Przegląd technik wizualizacji danych. Przygotowywanie dashboardów.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia laboratoryjne
2	Metoda projektu
3	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanego projektu	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Hand, David J i in. Eksploracja danych. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2005. Print.
2	Morzy, Tadeusz, i Wydawnictwo Naukowe PWN. Eksploracja danych: metody i algorytmy. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013. Print.

Literatura uzupełniająca	
1	Maimon, Oded, and Lior Rokach, eds. Data mining and knowledge discovery handbook. Vol. 2. No. 2005. New York: Springer, 2005.
2	Nisbet, Robert, John Elder, and Gary D. Miner. Handbook of statistical analysis and data mining applications. Academic press, 2009.
3	Kuhn, Max, i in. Applied Predictive Modeling. 1st ed., Springer Nature, 2013, https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6849-3 .
4	Capri, Harold L., editor. Data Mining: Principles, Applications and Emerging Challenges. Nova Publishers, 2015.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Samodzielna lektura	5
Przygotowanie projektu	15
Łączny czas pracy studenta	50

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W07+++	C1, C2	P1, P2	1, 2	O1, O2
EK 2	M1P_W03++ M1P_W07+++	C1	P3	1, 2	O1, O2
EK 3	M1P_W03++ M1P_W07+++	C1, C3	P4	1, 2	O1, O2
EK 4	M1P_U10+++ M1P_U18+++	C1, C2, C3	P1	1,2	O1, O2
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U08+++ M1P_U11+++ M1P_U18+++	C1, C2	P2	1,2	O1, O2
EK 6	M1P_U11+++	C1, C2	P1, P3	1,2	O1, O2
EK 7	M1P_U19+++	C1	P3	1,2	O1, O2
EK 8	M1P_U10+++ M1P_U11+++	C3	P5	1,2	O1, O2
EK 9	M1P_U19+++	C1	P4	1,2	O1, O2
EK 10	M1P_K01+ M1P_K06+++	C3	P5	1,2	O1, O2
EK 11	M1P_K02++ M1P_K03+++ M1P_K07+	C1	P4	2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Adam Kiersztyn
Adres e-mail:	a.kiersztyn@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Hurtownie danych i systemy analizy danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_39
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o architekturze i funkcjonowaniu hurtowni danych oraz przechowywaniu dużych zbiorów informacji w kontekście analizy biznesowej
C2	Rozwijanie umiejętności praktycznej pracy z narzędziami analitycznymi w celu przekształcania surowych danych w przejrzyste raporty i wizualizacje wspierające podejmowanie decyzji
C3	Kształtowanie umiejętności projektowania i interpretowania raportów analitycznych, wspierających decyzje operacyjne i strategiczne

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie baz danych
2	Podstawowa wiedza z logiki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rolę hurtowni danych we współczesnych organizacjach oraz rozumie potrzebę ich analizowania w kontekście podejmowania decyzji biznesowych
EK 2	zna i rozumie podstawowe zasady projektowania hurtowni danych
EK 3	zna metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w projektowaniu oraz implementacji hurtowni danych, a także w przetwarzaniu i analizie danych
EK 4	zna i rozumie podstawy przetwarzania oraz analizy danych w środowisku hurtowni danych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi zidentyfikować i przeanalizować procesy biznesowe w organizacji w celu zaprojektowania odpowiedniej hurtowni danych

EK 6	potrafi stworzyć model pojęciowy hurtowni danych, zaprojektować jej strukturę oraz zaimplementować ją z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi informatycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do właściwego określania priorytetów działań na etapie projektowania i wdrażania hurtowni danych
EK 8	jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w procesie projektowania hurtowni danych oraz podczas analizy danych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do systemów analitycznych. Podstawowe pojęcia, miejsce systemów analitycznych w architekturze IT, obszary zastosowań.
W2	Architektura systemów analitycznych. Składniki architektury, integracja z hurtowniami danych i innymi źródłami.
W3	Hurtownia danych, definicje i podstawowe pojęcia. Czym jest hurtownia danych, pojęcia faktów, wymiarów, miar.
W4	Architektura hurtowni danych. Warstwy funkcjonalne, struktura logiczna i fizyczna, komponenty hurtowni.
W5	Projektowanie hurtowni danych – podejścia i etapy. Strategie top-down vs. bottom-up, etapy projektowania, modelowanie koncepcyjne i logiczne.
W6	Modele danych w hurtowniach danych ROLAP, MOLAP, HOLAP – porównanie i zastosowania.
W7	Procesy ETL, ekstrakcja, transformacja, ładowanie danych. Etapy ETL, agregacje, czyszczenie danych, integracja z bazą danych.
W8	Eksploracja, analiza i wizualizacja danych w systemach analitycznych opartych na hurtowni danych.
W9	Wybrane narzędzia projektowania i implementacji hurtowni danych oraz analizy i wizualizacji danych w niej zgromadzonych.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Definicja celów budowy systemu. Budowa modelu biznesowego dla wybranego przedsiębiorstwa.
L2	Analiza obszaru biznesu, wspomaganego przez projektowaną hurtownię danych. Utworzenie modelu pojęciowego hurtowni danych.
L3	Zastosowanie modelu ROLAP w projekcie struktur danych hurtowni danych. Definiowanie tabel faktów i wymiarów. Określenie poziomów i hierarchii wymiarów. Definiowanie atrybutów i miar faktów.
L4	Tworzenie repozytorium hurtowni danych i zasilenie jej danymi.
L5	Tworzenie repozytorium systemu analitycznego.
L6	Tworzenie raportów analitycznych i wizualizacja danych analitycznych w wybranym narzędziu klasy business intelligence.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51 %
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51 %

Literatura podstawowa	
1	Chodkowska-Gyurics, Agnieszka, Hurtownie danych: teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2014.
2	Foreman, John W., i in. Mistrz analizy danych : od danych do wiedzy, Helion, 2017.
3	Pelikant, Adam, Hurtownie danych: od przetwarzania analitycznego do raportowania, Helion 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Gorunescu, Florin, Data Mining - Concepts, Models and Techniques (Intelligent Systems Reference Library, Vol 12). 1. Aufl., vol. 12, Springer Verlag, 2011.
2	Microsoft Power BI – uczenie z przewodnikiem (https://docs.microsoft.com/pl-pl/power-bi/guided-learning/).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Samodzielne studiowanie treści wykładów	10
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych	15
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++	C1, C2	W1-W3	1	O1

	M1P_W07++				
EK 2	M1P_W11++	C1, C2	W4-W5	1	O1
EK 3	M1P_W13++	C1, C2, C3	W6-W7	1	O1
EK 4	M1P_W11++	C1, C2	W8-W9	1, 2	O1
EK 5	M1P_U10++ M1P_U19+++	C1, C3	L1	2	O2
EK 6	M1P_U05++ M1P_U18+++ M1P_U23++	C1, C2, C3	L2-L3	1, 2	O2
EK 7	M1P_K03++ M1P_K05++	C1, C2	L4	1, 2	O1, O2
EK 8	M1P_K06+++ M1P_K07+++	C1, C3	L5-L6	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Ernest Gnapowski, prof. uczelni
Adres e-mail:	e.gnapowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Metoda Monte Carlo
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_40
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	40
Wykład	20
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie studentów z metodą Monte Carlo
C2	Zaznajomienie z zastosowaniami metody Monte Carlo w matematyce i inżynierii finansowej
C3	Rozszerzenie umiejętności posługiwania się metodami i narzędziami komputerowymi w symulacjach numerycznych
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia i rozwoju zawodowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
2	Podstawowa wiedza z matematyki finansowej
3	Umiejętność programowania w języku wysokiego poziomu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy teoretyczne metody Monte Carlo oraz różne typy symulacji
EK 2	zna i rozumie, w zaawansowanym stopniu, zastosowania metody Monte Carlo w matematyce i inżynierii finansowej
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi zaplanować eksperyment wykorzystujący liczby pseudolosowe.
EK 4	Potrafi napisać program symulujący sytuację losową i badający jej właściwości.
EK 5	Potrafi przeprowadzić efektywną symulację prowadzącą do szacowania wybranych wielkości istotnych w zagadnieniach praktycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy
EK 7	Jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Teoretyczne podstawy metody Monte Carlo, przykłady.
W2	Generatory liczb pseudolosowych o rozkładzie równomiernym, generowanie liczb pseudolosowych o zadanych rozkładach ciągłych, dyskretnych i mieszanych oraz wielowymiarowych.
W3	Statystyczna analiza niepewności w metodzie Monte Carlo, minimalizacja wariancji, generowanie liczb quasi-losowych i metoda quasi-Monte Carlo.
W4	Całkowanie funkcji jedno i wieloargumentowych metodami Monte Carlo.
W5	Ruch Browna, wielowymiarowy ruch Browna, równania stochastyczne typowe dla inżynierii finansowej, symulowanie trajektorii.
W6	Metoda Monte Carlo łańcucha Markowa, algorytm Metropolisa–Hastingsa.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Generatory liczb pseudolosowych – konstrukcja i sprawdzanie właściwości statystycznych generatorów.
L2	Stosowanie metod redukcji wariancji.
L3	Całkowanie funkcji jedno i wieloargumentowych metodami Monte Carlo.
L4	Zastosowanie procesów Browna w wycenie instrumentów finansowych.
L5	Stosowanie metoda Monte Carlo łańcucha Markowa.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Romaniuk, Maciej. Metody Monte Carlo. Wydanie I., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2019.
2	Właż, Paweł. Metoda Monte Carlo. Teoria i zastosowania. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2025.
Literatura uzupełniająca	
1	Robert, Ch.P., i in. Introducing Monte Carlo Methods with R, http://www.stat.ufl.edu/~casella/ShortCourse/MCMC-UseR.pdf .
2	Zieliński, Ryszard. Metody Monte Carlo, WNT, 1970.
3	Hull, John. Kontrakty terminowe i opcje. Wprowadzenie. WIG Press, 1998.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	40
Udział w wykładach	20
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W03++ M1P_W04++	C1	W1, W2, W3	1	O1
EK 2	M1P_W04++ M1P_W07+++	C2	W4, W5, W6	1	O1
EK 3	M1P_U01+++ M1P_U10++ M1P_U16+++	C3	L1-L5	1, 2	O2, O3
EK 4	M1P_U17+++ M1P_U18+++ M1P_U08++	C3	L2-L5	1, 2	O2, O3
EK 5	M1P_U07++ M1P_U19+++ M1P_U23+++	C3	L4	1, 2	O2, O3
EK 6	M1P_K01+++	C4	W1-W6, L1-L5	1, 2, 3	O1-O3
EK 7	M1P_K05+++	C4	W1-W6, L1-L5	1, 2, 3	O1-O3

Autor programu:	dr Paweł Właż
Adres e-mail:	p.wlaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Metody optymalizacji
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_02a
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie z różnymi typami problemów optymalizacyjnych
C2	Zaznajomienie studentów z metodami rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu logiki matematycznej i teorii mnogości
2	Podstawowa wiedza z zakresu algebry liniowej i analizy matematycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rozmaite problemy optymalizacyjne
EK 2	zna metody rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, w tym problemów praktycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi sformułować i formalnie opisać problem matematyczny odpowiadający praktycznemu problemowi optymalizacyjnemu
EK 4	potrafi rozwiązać typowe problemy optymalizacyjne z wykorzystaniem różnych narzędzi matematycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz do dalszego kształcenia w zakresie modelowania i rozwiązywania praktycznych problemów optymalizacyjnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Ekstrema funkcji jednej zmiennej. Metoda stycznych.

W2	Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Metody gradientu i subgradientu.
W3	Programowanie liniowe.
W4	Programowanie dynamiczne.
W5	Elementy rachunku wariacyjnego.
W6	Elementy teorii sterowania.
W7	Gry macierzowe.
W8	Gry dynamiczne.

Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Opisywanie konkretnych problemów optymalizacji.
ĆW2	Wyznaczanie ekstremów funkcji jednej i wielu zmiennych
ĆW3	Rozwiązywanie typowych problemów programowania liniowego i dynamicznego.
ĆW4	Rozwiązywanie typowych problemów rachunku wariacyjnego.
ĆW5	Rozwiązywanie gier macierzowych.
ĆW6	Rozwiązywanie typowych problemów teorii sterowania.
ĆW7	Rozwiązywanie gier dynamicznych z czasem ciągłym i dyskretnym.

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	51%

Literatura podstawowa

1	Fichtenholz, Grzegorz. Rachunek różniczkowy i całkowy, tom 1. Wyd. 12, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999.
2	Stadnicki, Jarosław. Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Wyd. WNT, Warszawa, 2006.

Literatura uzupełniająca

1	Kelly, Aragon. Decision Making using Game Theory, University Press, Cambridge, 2004
2	Owen, Guillermo. Teoria gier, PWN, Warszawa, 1975.
3	Wasiliew, Fiodor. Metody numeryczne rozwiązywania zadań na ekstremum (ros.), Nauka, Moskwa, 1988

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30

Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studia literaturowe	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01++ M1P_W03+++ M1P_W04+++ M1P_W06++	C1	W1-W8	1	O1
EK 2	M1P_W05++ M1P_W06+++	C1	W1-W8	1	O1
EK 3	M1P_U01++ M1P_U02++ M1P_U16+++	C2	ĆW1-ĆW7	2	O2
EK 4	M1P_U04++ M1P_U06++ M1P_U10++ M1P_U12++	C2	ĆW1-ĆW7	2	O2
EK 5	M1P_K01+++	C1, C2	W1-W8 ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Yaroslav Chabanyuk, profesor uczelni
Adres e-mail:	y.chabanyuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Badania operacyjne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_02b
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z klasami problemów decyzyjnych rozwiązywalnych metodami badań operacyjnych w kontekście praktycznym oraz wiedzy matematycznej.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności tworzenia modeli matematycznych dla różnych sytuacji decyzyjnych z uwzględnieniem ograniczeń powodowanych przyjmowaniem założeń upraszczających w stosunku do rzeczywistości.
C3	Zaznajomienie z podstawowymi algorytmami (dokładanymi oraz przybliżonymi) rozwiązującymi modelowane problemy optymalizacyjne.
C4	Nabycie umiejętności poszerzenia swoich kompetencji w obszarze badań operacyjnych zarówno poprzez samodzielne doskonalenie się, jak i poprzez współpracę z innymi osobami (współpracownikami)

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu operacji na macierzach (dodawanie, mnożenie, odwrotność macierzy) .
2	Umiejętność przedstawienia w układzie współrzędnych równań oraz nierówności dwóch zmiennych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna przykłady praktycznych problemów decyzyjnych rozwiązywalnych metodami badań operacyjnych oraz teoretyczne podstawy modelowania matematycznego tych problemów wraz z ograniczeniem stosowalności
EK 2	zna podstawy technik obliczeniowych związanych z rozwiązywaniem problemów decyzyjnych rozważanych w badaniach operacyjnych oraz zasady doboru odpowiedniego oprogramowania i rozumie ograniczenia związane z jego stosowaniem
	W zakresie umiejętności:

EK 3	potrafi poprawnie przeprowadzić rozumowanie matematyczne prowadzące do zbudowania matematycznego modelu problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie (dokładne lub przybliżone) w oparciu o poznane narzędzia matematyczne
EK 4	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, będące przedmiotem zainteresowania badań operacyjnych, które są rozwiązywalne algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu oraz zastosować odpowiednie techniki obliczeniowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do współpracy jak i do konfrontacji własnych wiedzy i umiejętności z wiedzą i umiejętnościami innych osób w celu efektywnego rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Badania operacyjne jako dziedzina wiedzy o podejmowaniu optymalnych decyzji na pograniczu nauk o zarządzaniu i matematyki. Klasyfikacja działów badań operacyjnych, podstawowa terminologia związana z optymalizacją.
W2	Programowanie liniowe. Założenia oraz ograniczenia stosowalności programowania liniowego. Rozwiązywanie zadań programowania liniowego metodą graficzną i metodą simpleks.
W3	Programowanie liniowe: wybór optymalnego planu produkcji przy ograniczonej dostępności środków produkcji. Zadanie optymalnej diety/ mieszanki. Przykłady zadań sprzecznych. Zadanie dualne.
W4	Programowanie całkowitoliczbowe: definicja i cechy charakterystyczne. Wpływ całkowitoliczbowości na zbiór dopuszczalny.
W5	Zadania optymalnego rozkroju, plecakowe, itp. jako przykłady zadania programowania liniowego całkowitoliczbowego. Metody przybliżone rozwiązywania takich zadań.
W6	Zadanie transportowe oraz zadanie przydziału zerojedynkowego jako zadania programowania liniowego z „gwarantowanymi” rozwiązaniami całkowitoliczbowymi; uogólnione zadanie transportowe oraz zadania analogiczne.
W7	Programowanie mieszane całkowitoliczbowe: zastosowanie do linearyzacji specyficznych problemów nieliniowych. Zadania z kosztami stałymi, funkcje celu typu minimax i maximin.
W8	Wprowadzenie do optymalizacji sieciowej. Przykładowe zadania optymalizacji sieciowej.
W9	Wieloetapowa optymalizacja zapasów – wybór optymalnej wielkości partii produkcyjnej.
W10	Optymalizacja nieliniowa z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego. Programowanie nieliniowe – definicja, podstawowe typy zadań istotnych z praktycznego punktu widzenia.
W11	Optymalizacja wielokryterialna. Wybrane metody optymalizacji wielokryterialnej: programowanie ilorazowe, maksymalizacja ważonej sumy znormalizowanych funkcji celu, programowanie celowe.

Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Omówienie różnych sposobów zapisu modeli matematycznych z użyciem programowania liniowego oraz powiązania pomiędzy nimi. Rozwiązywanie zadań metodą graficzną oraz metodą simpleks.
ĆW2	Rozwiązywanie zadań dotyczących wyboru optymalnego planu produkcji przy ograniczonej dostępności środków produkcji. Interpretacja zadania dualnego.
ĆW3	Rozwiązywanie zadań dotyczących wyboru optymalnej diety/mieszanki. Przykłady zadań sprzecznych oraz zadań z rozwiązaniami nieograniczonymi.
ĆW4	Zadania optymalnego rozkroju, plecakowe, itp. jako przykłady zadania programowania liniowego całkowitoliczbowego. Metody przybliżone rozwiązywania takich zadań.
ĆW5	Zadania transportowe i przydziału zerojedynkowego jako zadania programowania liniowego z „gwarantowanymi” rozwiązaniami całkowitoliczbowymi. Uogólnione zadanie transportowe oraz zadania analogiczne.
ĆW6	Przykłady zadań z programowania mieszanego całkowitoliczbowego, np. zadanie transportowo-lokalizacyjne, zadanie transportowe z kosztem stałym/z minimalizacją czasu łącznego, minimaksowe zadanie transportowe, optymalizacja mieszanek z kosztem stałym.
ĆW8	Rozwiązywanie zadań z optymalizacji sieciowej, np. minimalizacja kosztu przepływu, najkrótsza ścieżka, maksymalny przepływ, minimalizacja pustych przebiegów, problem komiwojażera.
ĆW9	Rozwiązywanie zadań z wieloetapowej optymalizacji zapasów – wybór optymalnej wielkości partii produkcyjnej jako zadanie mieszanego liniowego programowania liniowego.
ĆW10	Rozwiązywanie zadań z optymalizacji nieliniowej. Przykłady zadań istotnych z praktycznego punktu widzenia.
ĆW11	Rozwiązywanie zadań z optymalizacji wielokryterialnej przy użyciu różnych metod.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Modelowanie
4	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%

Literatura podstawowa	
1	Jędrzejczyk Zbigniew i in. Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wyd. 7

	zmien., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.
2	Bernardelli, Michał i in., Ekonometria i badania operacyjne: Zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.
3	Wornalkiewicz, Władysław, Techniki rozwiązań optymalizacyjnych: przykłady zastosowań, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2024.
Literatura uzupełniająca	
1	Trzaskalik, Tadeusz (red.) i in., Zadania z badań operacyjnych. Cz. 1, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 2022.
2	Trzaskalik, Tadeusz (red.) i in., Zadania z badań operacyjnych. Cz. 2, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 2022

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studia literaturowe	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01++ M1P_W03+++ M1P_W04+++ M1P_W05++	C1	W1,W2,W4, W6,W7,W10, W11	1	O1
EK 2	M1P_W06++ M1P_W09++ M1P_W13++	C2,C3	W3,W5-W11	1	O1
EK 3	M1P_U01++ M1P_U04++ M1P_U05++ M1P_U06++	C2,C3	ĆW2-ĆW11	2, 3	O2

EK 4	M1P_U10++ M1P_U16+++ M1P_U21+ M1P_U26++	C2,C3	ĆW2-ĆW11	2, 3	O2
EK 5	M1P_K01+++	C4	ĆW1-ĆW11	2, 3, 4	O2

Autor programu:	dr Przemysław Kowalik
Adres e-mail:	p.kowalik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod Ilościowych w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania

Karta (syllabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Prognozowanie i szeregi czasowe
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1P_03a
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami identyfikacji składowych w szeregu czasowym
C2	Nabycie przez studentów umiejętności modelowania systemów technicznych, fizycznych, gospodarczych
C3	Wykształcenie nawyków systematycznej pracy i ustawicznego doskonalenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z analizy matematycznej, teorii miary, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
2	Umiejętność logicznego myślenia i precyzyjnego formułowania myśli

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna techniki identyfikacji składowych w szeregu czasowym
EK 2	zna podstawowe testy weryfikacji własności stacjonarności szeregu czasowego
EK 3	zna podstawowe modele szeregów czasowych oraz własności procesów zintegrowanych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dokonać identyfikacji szeregu czasowego wykorzystując przy tym odpowiednie metody i narzędzia
EK 5	potrafi formułować, analizować i prawidłowo interpretować zachowanie systemów (ekonomiczne, techniczne, inne) na podstawie dostępnych informacji
EK 6	potrafi prognozować zachowania zjawisk (systemów, obiektów)
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów
EK 8	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, wymagania tego od

	innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu
--	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Matematyczne metody prognozowania.
W2	Stacjonarne szeregi czasowe. Analiza spektralna i korelacyjna.
W3	Metody wyznaczania nielosowych składowych w szeregu czasowym. Określenie stopnia wielomianu aproksymującego funkcje nielosową.
W4	Analiza i identyfikacja składnika losowego.
W5	Modele autoregresji AR (p), $p \geq 1$. Procesy Yule’a-Walkera. Modele ruchomej średniej MA (q).
W6	Modele autoregresji i ruchomej średniej ARMA(p,q). Operatory przesunięcia. Problem jednoznaczności.
W7	Niestacjonarne szeregi czasowe. Szeregi TS i DS. Procesy zintegrowane. Testy stacjonarności szeregów czasowych
W8	Identyfikacja modeli ARIMA.
W9	Szeregi warunkowo gaussowskie. Szeregi rodziny ARCH. Grube ogony, asymetria, pamięć.
W10	Prognozowanie wskaźników rynkowych z wykorzystaniem modeli szeregów czasowych. Symulacja i prognozowanie jako elementy wspomagania decyzji.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Omówienie technik obliczeniowych.
L2	Wyznaczenie funkcji autokowariancji i autokorelacji. Badanie korelacji pomiędzy elementami szeregu czasowego.
L3	Zastosowanie metod analitycznych i algorytmicznych do identyfikacji nielosowych składowych w szeregu czasowym. Dobór wielomianu aproksymującego.
L4	Identyfikacja składnika losowego w szeregu czasowym.
L5	Identyfikacja modeli auto regresji AR(p) oraz modeli ruchomej średniej MA(q).
L6	Identyfikacja modeli autoregresji i ruchomej średniej ARMA (p,q).
L7	Test ADF, PP, KPSS.
L8	Identyfikacja niestacjonarnych szeregów czasowych. Identyfikacja modeli ARIMA.
L9	Identyfikacja modeli ARCH.
L10	Prognozowanie wskaźników rynkowych na podstawie modeli szeregów czasowych. Symulacja i prognozowanie jako elementy wspomagania decyzji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład monograficzny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Zagdański, Adam, i in. Analiza i prognozowanie szeregów czasowych: praktyczne wprowadzenie na podstawie środowiska R. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.
2	Kozłowski, Edward. Analiza i identyfikacja szeregów czasowych. Politechnika Lubelska, 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Welfe, Aleksander. Wydawca. Ekonometria. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2018.
2	Box, George E. P., i in. Analiza szeregów czasowych: prognozowanie i sterowanie. Wydanie I., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1983.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studia literaturowe	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do sprawozdań	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W07+++	C1,C2, C3	W1, W4-W7, W10	1	O1
EK 2	M1P_W03+++ M1P_W07+++	C1, C2	W2-W3, W7- W9	1	O1
EK 3	M1P_W02++ M1P_W03+++	C2, C3	W2, W10	1	O1
EK 4	M1P_U01+++	C1, C2	L2-L4, L6-L9	2	O2

	M1P_U08++ M1P_U10+++				
EK 5	M1P_U05+++ M1P_U11+++ M1P_U19+++	C1, C2	L1, L4, L6-L10	2	O2
EK 6	M1P_U26+++ M1P_U27+++	C2	L2, L4	2	O2
EK 7	M1P_K05+++	C1, C2	W1-W10, L1-L10	1, 2	O1, O2
EK 8	M1P_K03+++	C1, C2	W1-W10, L1-L10	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Edward Kozłowski, profesor uczelni
Adres e-mail:	e.kozlovski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod Ilościowych w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Statystyczna kontrola jakości
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1P_03b
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami statystycznej kontroli jakości
C2	Wykształcenie gotowości do przestrzegania zasad etyki zawodowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej
2	Podstawowa znajomość środowiska R

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna elementarne pojęcia z zakresu statystycznej kontroli jakości
EK 2	zna podstawowe wytyczne norm ISO/TS z zakresu kontroli jakości
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi stosować podstawowe narzędzia statystycznej kontroli jakości
EK 4	potrafi przeprowadzić kontrolę jakości przy zastosowaniu metod ilościowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do zachowania uczciwości intelektualnej w działaniach własnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do statystycznej kontroli jakości.
W2	Miary statystyczne stosowane w kontroli jakości.
W3	Karty kontrolne Shewharta.
W4	Karty kontrolne dla danych atrybutywnych.
W5	Normy ISO/TS a statystyczna kontrola jakości.

W6	Etyka zawodowa i uczciwość w kontroli jakości
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Podstawowe wytyczne norm ISO/TS dotyczące zarządzania jakością procesu wytwarzania.
L2	Ocena podstawowych parametrów procesu oraz omówienie wskaźników zdolności procesów.
L3	Dobór granic kontrolnych, licznosci próbki i czasu próbkowania.
L4	Karty kontrolne typu X-śr i R oraz X-śr i S.
L5	Karta pojedynczych obserwacji i ruchomego rozstępu oraz karty kontrolne dla pomiarów alternatywnych.
L6	Tworzenie kwestionariusza do oceny satysfakcji klienta oraz analiza rzetelności pomiarów i karty kontrolne w analizie ankiet.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Steczkowski, Jan, i in. Wydawnictwo. Metoda reprezentacyjna w badaniu jakości wyrobów: kontrola odbiorcza. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 2009. Print.
2	Bulska, Ewa, i in. Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych. Wyd. 1-3 dodr., Wydawnictwo WNT, 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	Volodarskyi, Yevhen, i in. Statistical Reliability of Decisions on Controlled Process Faults. 2025.
2	Schlickman, Jay J. Iso 9001:2000 Quality Management System Design. Boston: Artech House, 2003. Print.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studia literaturowe	15

Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03+++ M1P_W07+++ M1P_W11+++	C1	W1, W6	1	O2
EK 2	M1P_W07+++ M1P_W11+++ M1P_W13++	C1	W2-W5	1	O2
EK 3	M1P_U01+++ M1P_U10+++ M1P_U19+++ M1P_U22+++	C1, C2	L1-L6	2	O1, O2
EK 4	M1P_U10+++ M1P_U18+++ M1P_U19+++ M1P_U26+++	C1, C2	L1-L6	2	O1, O2
EK 5	M1P_K03+++ M1P_K05+++	C1, C2	W1-W6, L1-L6	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Dariusz Majerek
Adres e-mail:	d.majerek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Teoria liczb i jej wybrane zastosowania
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_04a
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	50
Wykład	20
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami z teorii liczb
C2	Zapoznanie z podstawowymi metodami teorii liczb
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami teorii liczb
C4	Poznanie różnych sposobów wykorzystania wiedzy z zakresu teorii liczb w praktycznych zastosowaniach inżynierskich
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności z zakresu logiki i teorii mnogości
2	Wiedza i umiejętności z zakresu algebry
3	Wiedza i umiejętności z zakresu analizy matematycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie najważniejsze definicje, twierdzenia i hipotezy teorii liczb oraz ich zastosowania praktyczne
EK 2	zna i rozumie powiązania wybranych zagadnień teorii liczb z innymi działami matematyki oraz praktycznymi problemami o charakterze inżynierskim
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi stosować narzędzia teorii liczb do rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych
EK 4	potrafi przeprowadzać poprawne rozumowania matematyczne z zakresu teorii liczb, również takie, w których wykorzystywane są narzędzia z innych działów matematyki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania znaczenia

	wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
EK 6	jest gotów do systematycznego zdobywania nowych kompetencji zawodowych w sposób samodzielny oraz poprzez zasięgnięcie opinii ekspertów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Własności liczb naturalnych i całkowitych, podzielność, największy wspólny dzielnik, najmniejsza wspólna wielokrotność, algorytm Euklidesa.
W2	Liczby pierwsze i ich własności, liczby złożone, zasadnicze twierdzenie arytmetyki.
W3	Równania diofantyczne.
W4	Liczby Fibonacciego.
W5	Ułamki łańcuchowe.
W6	Kongruencje i ich własności; rozwiązywanie kongruencji; zastosowania kongruencji.
W7	Małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Wilsona, twierdzenie Lagrange’a, twierdzenie Eulera, chińskie twierdzenie o resztach oraz ich zastosowania.
W8	Wybrane funkcje arytmetyczne oraz ich własności.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozwiązywanie zadań dotyczących podzielności liczb, cech podzielności, największego wspólnego dzielnika oraz najmniejszej wspólnej wielokrotności, stosowanie algorytmu Euklidesa.
ĆW2	Badanie pierwszości i złożoności liczb, wyznaczanie liczb pierwszych i rozkładów liczb złożonych na czynniki pierwsze.
ĆW3	Rozwiązywanie wybranych równań diofantycznych.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań dotyczących liczb Fibonacciego.
ĆW5	Rozwiązywanie zadań dotyczących ułamków łańcuchowych.
ĆW6	Wykorzystanie własności kongruencji w zadaniach.
ĆW7	Rozwiązywanie kongruencji i wykorzystanie poznanych twierdzeń związanych z teorią kongruencji w zagadnieniach praktycznych.
ĆW8	Praktyczne wykorzystanie własności wybranych funkcji arytmetycznych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Marzantowicz, Waław, i in. Elementarna teoria liczb. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.
2	Narkiewicz, Władysław. Wydawnictwo Naukowe PWN. Teoria liczb. Wyd. 3 zm., Wydaw. Naukowe PWN, 2003.
3	Rutkowski, Jerzy. Teoria liczb w zadaniach. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.
Literatura uzupełniająca	
1	Gancarzewicz, Jacek. Arytmetyka. Wydawnictwo UJ, 2000.
2	Prószński, Andrzej. Algebra z teorią liczb. Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2009.
3	Sierpiński, Waław. O rozwiązywaniu równań w liczbach całkowitych. Wyd. 2., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.
4	Sierpiński, Waław. Wstęp do teorii liczb. Wyd. 3 popr., Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1987.
5	Sierpiński, Waław. 250 zadań z elementarnej teorii liczb. Wyd. 2 zm., Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1987.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	50
Udział w wykładach	20
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	25
Samodzielne analizowanie treści wykładów	5
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Przygotowanie do kolokwium i zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W02+++ M1P_W03++ M1P_W04+++	C1, C2	W1-W8	1	O1

EK 2	M1P_W01+++ M1P_W03++ M1P_W04+++ M1P_W05++	C1, C2	W1-W8	1	O1
EK 3	M1P_U01+ M1P_U02+++	C3, C4	ĆW1-ĆW8	2, 3	O2, O3
EK 4	M1P_U01+ M1P_U02+++	C3, C4	ĆW1-ĆW8	2, 3	O2, O3
EK 5	M1P_K01+++	C5	W1-W8 ĆW1-ĆW8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 6	M1P_K05+++	C5	W1-W8 ĆW1-ĆW8	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Wybrane zagadnienia teorii grafów
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_04b
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	50
Wykład	20
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozszerzenie wiadomości z teorii grafów, w szczególności o zagadnienia związane z zastosowaniami praktycznymi
C2	Przedstawienie wybranych algorytmów grafowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych pojęć z teorii grafów, zgodnie z programem studiów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wybrane definicje i twierdzenia z teorii grafów
EK 2	zna zastosowania praktyczne wybranych pojęć grafowych
EK 3	zna wybrane algorytmy grafowe
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi formalnie opisać zadanie praktyczne oraz zamodelować przy użyciu grafu odpowiedniego typu
EK 5	potrafi odpowiednio zastosować poznane algorytmy grafowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do samokształcenia, zdobywania nowych kompetencji i rozwijania swojego aparatu matematycznego w zakresie teorii grafów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Przypomnienie podstawowych pojęć z teorii grafów.
W2	Zagadnienia przeszukiwania grafów.
W3	Najkrótsze drzewa rozpinające. Algorytmy Kruskala i Prima.
W4	Najkrótsze ścieżki w grafie. Algorytmy Dijkstry i Bellmana-Forda.

W5	Twierdzenie Halla. Wyznaczanie maksymalnego skojarzenia.
W6	Wybrane zastosowania kolorowania grafów.
W7	Wybrane algorytmy kolorowania grafów.
W8	Wybrane zagadnienia teorii grafów ekstremalnych.
W9	Elementy teorii digrafów. Zagadnienia przepływów w sieciach.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Przypomnienie podstawowych pojęć z teorii grafów.
ĆW2	Ćwiczenie przeszukiwania grafów wszerz i w głąb.
ĆW3	Ćwiczenie algorytmów Kruskala i Prima.
ĆW4	Ćwiczenie algorytmów Dijkstry i Bellmana-Forda.
ĆW5	Wykorzystanie twierdzenia Halla. Wyznaczanie maksymalnego skojarzenia.
ĆW6	Modelowanie wybranych zagadnień przy użyciu kolorowania grafów.
ĆW7	Porównanie wybranych algorytmów kolorowania grafów.
ĆW8	Rozwiązywanie zadań dotyczących grafów ekstremalnych.
ĆW9	Modelowanie z użyciem digrafów.
ĆW10	Rozwiązywanie zadań dotyczących przepływów w sieciach.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca z tekstem źródłowym
3	Przygotowanie referatu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena przygotowanego referatu	51%

Literatura podstawowa	
1	Murat, Małgorzata, i Izolda Gorgol. Matematyka dyskretna w zadaniach. Wydanie 1 poprawione., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2024.
2	Lonc, Zbigniew. Wstęp do algorytmicznej teorii grafów. Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej, 2010.
3	Wojciechowski, Jacek, i Krzysztof Pieńkosz. Grafy i sieci. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	Wilson, Robin J. Wprowadzenie do teorii grafów. Wyd. 2, 7 dodr., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	50

Udział w wykładach	20
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	25
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie referatu	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W04+++	C1	W1-W9	1	O1
EK 2	M1P_W03++ M1P_W05++	C1	W1-W9	1	O1
EK 3	M1P_W04+++	C2	W1-W9	1	O1
EK 4	M1P_U10++ M1P_U15++ M1P_U16++	C1	ĆW1-ĆW10	2, 3	O2
EK 5	M1P_U01+++ M1P_U10++	C2	ĆW1-ĆW10	2, 3	O2
EK 6	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	W1-W9 ĆW1-ĆW10	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr Izolda Gorgol
Adres e-mail:	i.gorgol@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Proseminarium
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_41
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	10
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt/Seminarium	10
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie metodologii stosowanej w badaniach w dyscyplinie matematyka
C2	Pogłębienie umiejętności krytycznej analizy problemów
C3	Poznanie zasad pisania prac naukowych w tym przyszłej pracy dyplomowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z matematyki i jej zastosowań inżynierskich ujętych w treści przedmiotów obowiązkowych pierwszych pięciu semestrów studiów
2	Umiejętność posługiwania się technologią informacyjną w zakresie przydatnym przy tworzeniu prezentacji i opracowań

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metodologię badań w dyscyplinie matematyka
EK 2	zna sposoby, źródła i zasady pozyskiwania danych i literatury dla badanego problemu
EK 3	zna zasady pisania pracy dyplomowej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi definiować problem badawczy
EK 5	potrafi gromadzić literaturę do wybranego problemu badawczego
EK 6	potrafi stawiać hipotezy badawcze i dokonywać ich wstępnej weryfikacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych
EK 8	jest gotów do krytycznej analizy wyników badań

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – projekt/seminarium	
	Treści programowe

P1	Szkolenie biblioteczne z zakresu pozyskiwania literatury z baz danych.
P2	Omówienie głównych zasad przygotowania prac dyplomowych i innych opracowań z obszaru matematyki, z uwzględnieniem przestrzegania prawa autorskiego. Dyskusja nad treściami wpisywanymi do kart prac dyplomowych.
P3	Prezentacja problemów badawczych i omówienie metodologii badań.
P4	Prezentacja stanu wiedzy w obrębie badanego problemu – referaty i prezentacje multimedialne studentów.

Metody dydaktyczne	
1	Przygotowanie referatu
2	Przygotowanie prezentacji
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanej prezentacji	51%
O2	Ocena przygotowanego referatu	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Dudziak, Arkadiusz. Redagowanie prac dyplomowych : wskazówki metodyczne dla studentów. Centrum Doradztwa i Informacji Difin, 2008.
2	Zenderowski, Radosław. Wydawca. Praca magisterska, licencjat : krótki przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej. CeDeWu.PL Wydawnictwa Fachowe, 2009.
3	Oliver, Paul. Jak pisać prace uniwersyteckie : poradnik dla studentów. Wydaw. Literackie, 2000.

Literatura uzupełniająca	
1	Knecht, Zdzisław. Metody uczenia się i zasady pisania prac dyplomowych : poradnik jak się uczyć, jak pisać pracę dyplomową. Wydawnictwo WSZ „Edukacja”, 1999.
2	Myszka, Wojciech. Latex : [podręcznik użytkownika]. Wydaw. PLJ, 1992.
3	Literatura zgodna z tematem przygotowywanej pracy

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	10
Udział w seminarium	10
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie referatów i prezentacji	15
Łączny czas pracy studenta	25

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++ M1P_W10++	C1	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 2	M1P_W01++ M1P_W10+++	C1	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	M1P_W01++ M1P_W10+++	C1	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 4	M1P_U10++ M1P_U20+++ M1P_U22++	C1, C2, C3	P3, P4	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 5	M1P_U10++ M1P_U20+++ M1P_U22++	C1, C2, C3	P3, P4	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 6	M1P_U10++ M1P_U20+++ M1P_U22++	C1, C2, C3	P3, P4	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 7	M1P_K01+++	C2, C3	P1-P4	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 8	M1P_K01+++	C2, C3	P1-P4	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski IV
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POJ_04a
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język angielski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia poziomu kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe

ĆW1	Etyka w biznesie. Przykłady zachowań etycznych i nieetycznych w środowisku biznesowym. Analiza przypadków.
ĆW2	Sztuczna inteligencja w matematyce.
ĆW3	Data mining – eksploracja danych; metody i techniki.
ĆW4	Macierze oraz ich zastosowanie w praktyce.
ĆW5	Funkcje. Rodzaje funkcji. Opis przebiegu funkcji.
ĆW6	Podstawowa terminologia związana z geometrią – kształty oraz bryły geometryczne.
ĆW7	Czasowniki modalne.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Analiza przypadków (case study)
6	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51%
O4	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51%
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Cotton, David, i in. Market Leader intermediate 3rd Edition Extra, Pearson Education Limited, 2016.
2	Krukiewicz-Gacek, Anna, i in. English for Mathematics. 3rd ed. rev., AGH University of Science and Technology Press, 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Błaszczuk, Beata. English 4 IT : Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2022.
2	Ibbotson, Mark. Professional English in Use : Engineering : Technical English for Professionals. Repr., Cambridge University Press, 2018.
3	Foley, Mark, i in. MyGrammarLab, Pearson, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30

Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 2	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 3	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,5	O1,O2, O3,O4, O5
EK 4	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 5	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 6	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5

Autorzy programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłośz
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl, b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki IV
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1POJ_04b
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język niemiecki

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia poziomu kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe

ĆW1	Przetwarzanie danych (RAM, pamięć, dyski napędy).
ĆW2	Systemy operacyjne – rodzaje i zastosowania.
ĆW3	Nowoczesne komputery.
ĆW4	Techniki komputerowe w projektowaniu.
ĆW5	Opis przebiegu funkcji.
ĆW6	Macierze oraz ich zastosowanie w praktyce.
ĆW7	Strona bierna w tłumaczeniach technicznych.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca wykonywana w grupach
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Analiza przypadków
6	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51 %
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51 %
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51 %
O4	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	51 %
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Eismann, Volker. Wirtschaftskommunikation Deutsch Neu. Klett, 2024.
2	Dębski Antoni, i in. Deutsch fur Mathematiker und Physiker. Wydawnictwa Szkolne PWN, 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Guzik, Dariusz. Alles digital. SJO Politechniki Krakowskiej, 2016.
2	Bęza, Stanisław. Nowe repetytorium gramatyki języka niemieckiego. Wydawnictwo Szkolne PWN, 2021.
3	Materiały własne pozyskane z internetowej bazy danych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8

Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 2	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 3	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,5	O1,O2, O3,O4, O5
EK 4	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 5	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 6	M1P_U25+++ M1P_U27++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1,2,3,4,5,6	O1,O2, O3,O4, O5

Autorzy programu:	mgr Andrzej Nikitiuk, mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl, b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Praktyka zawodowa II
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1P_42
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	480
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Praktyka	480
Liczba punktów ECTS:	20
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Sprawdzenie w praktyce wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie studiów
C2	Pogłębienie przez studentów umiejętności wykorzystania metod matematycznych w złożonych praktycznych zagadnieniach inżynierskich
C3	Pomoc przy sprecyzowaniu zainteresowań zawodowych na przyszłość
C4	Pogłębienie przez studentów umiejętności związanych z poszukiwaniem pracy, orientacją w wymaganiach pracodawcy, korzystnym zaprezentowaniem się na rynku pracy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość przedmiotów z pierwszych trzech lat studiów, zwłaszcza użytecznych w praktyce zawodowej
2	Umiejętności w zakresie stosowania technologii informacyjnych
3	Umiejętność pracy w grupie

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wymagania przyszłych pracodawców dotyczące zasad pracy w sektorze finansowym lub ubezpieczeniowym z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi zaprezentować się potencjalnemu pracodawcy
EK 3	potrafi wdrażać harmonogram prac
EK 4	potrafi opracowywać i zaprezentować uzyskane wyniki zleconych prac
EK 5	potrafi stosować metody matematyczne w rozwiązywaniu złożonych zagadnień praktycznych
EK 6	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy
EK 8	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych
EK 9	jest gotów do twórczego i przedsiębiorczego myślenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – zajęcia praktyczne w przedsiębiorstwach	
	Treści programowe
P1	Studenci odbywają 480 godzinną praktykę w przedsiębiorstwach. Szczegóły odnośnie tworzenia programu praktyki oraz prowadzenia dokumentacji są sformalizowane jako procedura przebiegu praktyk, zatwierdzona przez Radę Wydziału, udostępniana w formie elektronicznej na stronie WWW Katedry.

Metody dydaktyczne	
1	Praca nad realizacją powierzonych zadań pod nadzorem pracownika instytucji przyjmującej na praktykę
2	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena realizacji praktyki	51 %

Literatura podstawowa	
1	Literatura podstawowa według zalecenia w miejscu odbywania praktyki.
Literatura uzupełniająca	
1	Literatura uzupełniająca według zalecenia w miejscu odbywania praktyki.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe, w tym:	480
Udział w praktyce	480
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie dokumentacji dotyczącej praktyki	20
Łączny czas pracy studenta	500
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	20

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W08+++ M1P_W10+++ M1P_W13+++ M1P_W15+++	C4	P1	1	O1
EK 2	M1P_U22+++	C3, C4	P1	1	O1
EK 3	M1P_U22+++	C1, C4	P1	1	O1
EK 4	M1P_U22+++	C1, C4	P1	1	O1
EK 5	M1P_U24+++ M1P_U26++	C2	P1	1	O1
EK 6	M1P_U11++	C2, C4	P1	1, 2	O1
EK 7	M1P_K01+++	C1	P1	1	O1
EK 8	M1P_K05+++	C1, C3	P1	1	O1
EK 9	M1P_K04+++ M1P_K06++ M1P_K07+++	C1	P1	1	O1

Autor programu:	dr inż. Anna Futa, mgr inż. Dagmara Dudek
Adres e-mail:	a.futa@pollub.pl, dagmara.dudek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_05a
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z elementami toru przetwarzania sygnałów oraz ich rolą, parametrami i właściwościami
C2	Zapoznanie studentów z metodami cyfrowego przetwarzania sygnałów w dziedzinach czasu i częstotliwości
C3	Zapoznanie studentów z implementacją oraz zastosowaniami cyfrowego przetwarzania sygnałów
C4	Wykształcenie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu liczb zespolonych
2	Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia z dziedziny cyfrowego przetwarzania sygnałów
EK 2	zna właściwości poszczególnych elementów toru cyfrowego przetwarzania sygnałów
EK 3	zna podstawowe transformacje wykorzystywane w cyfrowym przekształcaniu sygnałów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobierać algorytmy i metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
EK 5	potrafi zastosować odpowiedni algorytm przetwarzania sygnałów w wybranym środowisku obliczeniowym
EK 6	potrafi analizować parametry sygnałów, wyniki przetwarzania sygnałów, właściwości algorytmów do przetwarzania sygnałów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny własnej wiedzy i umiejętności oraz odpowiedniego ich

	uzupełnienia w przypadku zaistnienia takich potrzeb
EK 8	jest gotów do systematycznej pracy nad złożonymi i długofalowymi projektami

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Klasyfikacja i parametry sygnałów. Tor przetwarzania sygnałów. Zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów.
W2	Przetwarzania analogowo-cyfrowe. Próbkowanie i kwantyzacja sygnałów.
W3	Dyskretna transformacja Fouriera. Analiza częstotliwościowa sygnałów.
W4	Splot sygnałów, systemy cyfrowe i ich właściwości.
W5	Filtracja cyfrowa. Filtry wygładzające.
W6	Filtry cyfrowe selektywne w dziedzinie częstotliwości.
W7	Metody czasowo-częstotliwościowe, transformacja falkowa.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Podstawowe sygnały i operacje dyskretne w czasie.
L2	Linijowe systemy do przetwarzania sygnałów, splot sygnałów.
L3	Próbkowanie i kwantyzacja sygnałów.
L4	Odszumianie sygnałów, filtry wygładzające.
L5	Analiza częstotliwościowa sygnałów, okna czasowe.
L6	Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej.
L7	Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej.
L8	Analiza czasowo-częstotliwościowa sygnałów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda symulacji
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	60%

Literatura podstawowa	
1	Zieliński, Tomasz Piotr. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : od teorii do zastosowań. Wydanie 2 (dodruk)., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014.
2	Lyons, Richard G., i in. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wyd. 2 rozsz., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010.
Literatura uzupełniająca	
1	Smith, Steven W., i in. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. Wydanie I., Wydawnictwo BTC, 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03+++ M1P_W13+++ M1P_W14++	C1	W1	1	O1, O2
EK 2	M1P_W03+++ M1P_W13+++	C1	W1-W7	1	O1, O2
EK 3	M1P_W03+++ M1P_W13+++	C3	W2, W5, W7	1	O1, O2
EK 4	M1P_U10+++ M1P_U11++	C2	L1-L8	2,3	O3
EK 5	M1P_U18+++ M1P_U22+++	C2, C3	L1, L4, L5	2,3	O3
EK 6	M1P_U11++ M1P_U22+++ M1P_U26+++	C1, C2, C3	L3-L8	2,3	O3
EK 7	M1P_K01+++	C4	W1-W7 L1-L8	1,2,3	O1-O3
EK 8	M1P_K02++	C4	L1-L8	2,3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Sławomir Ciężczyk, profesor uczelni
Adres e-mail:	s.cieszczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroniki i Technik Informacyjnych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Teoria sygnałów
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_05b
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami oraz metodami opisu sygnałów i systemów do przetwarzania sygnałów
C2	Zapoznanie studentów z analizą sygnałów w dziedzinie czasu, częstotliwości oraz analizą czasowo-częstotliwościową
C3	Nabycie przez studentów umiejętności wykonywania analizy sygnałów oraz wykorzystania metod przetwarzania sygnałów
C4	Wykształcenie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z analizy matematycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu liczb zespolonych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podział, parametry sygnałów oraz właściwości systemów do przetwarzania sygnałów
EK 2	zna podstawowe przekształcenia matematyczne stosowane w analizie sygnałów i systemów analogowych i cyfrowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dobierać i zastosować odpowiednią metodę analizy sygnałów
EK 4	potrafi dobierać i zastosować systemy i metody przetwarzania sygnałów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do oceny swojej wiedzy i jej podnoszenia w zakresie teorii, analizy i przetwarzania sygnałów
EK 6	jest gotów do systematycznej i długofalowej pracy nad złożonymi zagadnieniami dotyczącymi sygnałów, metod i systemów ich przetwarzania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Klasyfikacja, parametry i zastosowanie sygnałów.
W2	Systemy do przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych i ich właściwości.
W3	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe sygnałów.
W4	Analiza sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Szereg Fouriera, ciągła transformacja Fouriera, dyskretna transformacja Fouriera i ich właściwości.
W5	Filtracja sygnałów. Rodzaje i właściwości filtrów analogowych i cyfrowych.
W6	Transformacje do opisu sygnałów i systemów.
W7	Metody czasowo-częstotliwościowe analizy sygnałów.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Podstawowe sygnały analogowe i cyfrowe. Podstawowe operacje na sygnałach w dziedzinie czasu.
L2	Analogowe i cyfrowe liniowe systemy niezmiennie w czasie.
L3	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe sygnałów.
L4	Analiza widmowa sygnałów. Okna czasowe i ich właściwości.
L5	Filtry cyfrowe i filtracja sygnałów realizowana przez splot.
L6	Filtry analogowe i ich odpowiedniki cyfrowe, filtracja sygnałów realizowana przez rekurencje.
L7	Opis filtrów z wykorzystaniem transformacji matematycznych.
L8	Spektrogram i skalogram – analiza sygnałów w dziedzinie czas-częstotliwość i skala-częstotliwość.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda symulacji
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	60%

Literatura podstawowa	
1	Szabatin, Jerzy. Podstawy teorii sygnałów. Wyd. 5., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2007.
2	Zieliński, Tomasz Piotr. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : od teorii do zastosowań. Wydanie 2 (dodruk)., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	Smith, Steven W., i in. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. Wydanie I., Wydawnictwo BTC, 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W03+++ M1P_W13++ M1P_W14+++	C1	W1,W2,W3, W5,W6	1	O1, O2
EK 2	M1P_W03+++ M1P_W13++	C2	W4,W6,W7	1	O1, O2
EK 3	M1P_U10+++ M1P_U11+++ M1P_U18+++	C3	L1,L4,L8	2,3	O3
EK 4	M1P_U18+++ M1P_U22+++ M1P_U26+++	C3	L2,L3,L5,L6,L7	2,3	O3
EK 5	M1P_K01+++	C3,C4	W1-W7 L1-L8	1,2, 3	O1-O3
EK 6	M1P_K02++	C4	L1-L8	2,3	O1,O2

Autor programu:	dr hab. inż. Sławomir Ciężczyk, profesor uczelni
Adres e-mail:	s.cieszczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Elementy automatyki i teorii sterowania
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_06a
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	40
Wykład	20
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu bezpiecznej obsługi oraz użytkowania urządzeń elektrycznych
C2	Uzyskanie przez studentów przygotowania w zakresie automatyki i teorii sterowania niezbędnego do nawiązywania współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin
C3	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności wykorzystywania znajomości teorii matematycznych do opisu zjawisk i obiektów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki i elektryczności
2	Wiedza i umiejętności z zakresu: rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz równań macierzowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania w tym pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych w szczególności do modelowania i symulacji pracy układów elektrycznych
EK 2	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do pracy z obwodami elektrycznymi
EK 3	rozumie wpływ działalności inżynierskiej, w szczególności z zakresu automatyki i teorii sterowania, na otoczenie
EK 4	zna podstawowe pojęcia z zakresu automatyki i teorii sterowania niezbędne do nawiązywania współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin życia przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich charakterystycznych dla tych branż, z użyciem matematycznych i komputerowych narzędzi wspomagania pracy inżynierskiej

	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi decydować o wyborze optymalnej metody i narzędzi matematycznych do rozwiązania problemu z zakresu automatyki i teorii sterowania oraz odpowiednio zastosować wybraną metodę i narzędzia
EK 6	potrafi wykorzystywać programy komputerowe do analizy i symulacji procesów i zjawisk z zakresu automatyki i teorii sterowania
EK 7	potrafi zaprezentować zagadnienia matematyczne w sposób zrozumiały również dla specjalistów z dziedziny automatyki i teorii sterowania
EK 8	potrafi wykonywać opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu automatyki i teorii sterowania oraz sposoby jego rozwiązania
EK 9	potrafi tworzyć dekompozycje ze złożonych zagadnień teorii sterowania oraz rozwiązywać je z użyciem narzędzi matematycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji zawodowych i osobistych oraz zasięgania opinii ekspertów z zakresu automatyki i teorii sterowania
EK 11	jest gotów do podejmowania odpowiedzialnych działań z uwzględnieniem społecznych skutków wdrażania automatyki i teorii sterowania oraz aspektów humanizacji techniki

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe automatyki.
W2	Bezpieczeństwo pracy z obwodami elektrycznymi.
W3	Obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego.
W4	Metody obliczania obwodów elektrycznych.
W5	Układy cyfrowe. Arytmetyka cyfrowa i funkcje logiczne.
W6	Minimalizacja funkcji logicznych. Układy kombinacyjne.
W7	Cyfrowe układy sekwencyjne.
W8	Układy regulacji automatycznej. Sprzężenie zwrotne.
W9	Transmitancja układu.
W10	Regulatory. Jakość regulacji. Kryteria stabilności układów.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Obwody prądu stałego.
L2	Obliczanie obwodów elektrycznych.
L3	Układy kombinacyjne.
L4	Układy sekwencyjne.
L5	Obliczanie transmitancji układów.
L6	Dobór regulatorów do układu sterowania.
L7	Stabilność układu regulacji.
L8	Modelowanie procesów regulacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanej prezentacji	51 %
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51 %

Literatura podstawowa	
1	Bolkowski, Stanisław, Teoria obwodów elektrycznych. Wyd. 10, PWN, WNT, 2017.
2	Kaczorek, Tadeusz, Andrzej Dzieliński, Włodzimierz Dąbrowski i Rafał Łopatka, Podstawy teorii sterowania. Wyd. 3, PWN, WNT, 2016.
3	Kalisz, Józef, Podstawy elektroniki cyfrowej, Wyd. 5 zm., WKiŁ, 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Dębowski, Andrzej, Automatyka: podstawy teorii. Wyd. 2 zm., PWN, WNT, 2016.
2	Bolkowski Stanisław, Wiesław Brociek i Henryk Rawa, Teoria obwodów elektrycznych: zadania. Wyd. 6, PWN, WNT, 2017.
3	Bubnicki, Zdzisław, Teoria i algorytmy sterowania. Wyd. 2, PWN, 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	40
Udział w wykładach	20
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie sprawozdań	20
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W07++	C2	W4-W10	1, 3	O1
EK 2	M1P_W08+++	C1	W1-W3	1, 3	O1
EK 3	M1P_W12+++	C2	W1-W10	1, 3	O1
EK 4	M1P_W13+++	C2	W1-W10	1, 3	O1

EK 5	M1P_U10+++	C2, C3	L1-L8	2, 3	O2
EK 6	M1P_U18++	C2, C3	L1-L8	2, 3	O2
EK 7	M1P_U20++	C2, C3	L1-L8	2, 3	O2
EK 8	M1P_U22++	C2, C3	L1-L8	2, 3	O2
EK 9	M1P_U26++	C2, C3	L1-L8	2, 3	O2
EK 10	M1P_K05+++	C1-C3	W1-W10 L1-L8	1-3	O1, O2
EK 11	M1P_K06+++	C1-C3	W1-W10 L1-L8	1-3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Michał Charlak
Adres e-mail:	m.charlak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Projektowanie aplikacji internetowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1PO_06b
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	40
Wykład	20
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z ideą aplikacji internetowych i zasadami działania interaktywnych serwisów WWW
C2	Zapoznanie studentów z procesem planowania i projektowania witryny WWW oraz jej strukturą
C3	Zapoznanie studentów z popularnymi technikami tworzenia serwisów internetowych
C4	Wykształcenie u studentów umiejętności doboru i wykorzystania narzędzi informatycznych do projektowania, testowania oraz optymalizacji stron internetowych
C5	Zapoznanie studentów z problemami prawnymi i etycznymi związanymi z procesem implementowania witryny internetowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu programowania i technologii informacyjnych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe etapy cyklu życia aplikacji internetowych oraz możliwości wykorzystania popularnych technik implementowania dynamicznych stron WWW
EK 2	zna podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku komputerowym
EK 3	rozumie wpływ wybranych zasobów Internetu na różne kręgi odbiorców
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi prawidłowo zaprojektować stronę internetową wykorzystując wybrane narzędzia informatyczne

EK 5	potrafi korzystać ze środowiska narzędziowego do tworzenia aplikacji działającej w sieci Internet
EK 6	potrafi sformułować algorytm dla podanego problemu oraz zrealizować go w postaci programu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do przestrzegania zasad prawnych i etycznych związanych z aktywnością w środowisku informatycznym
EK 8	jest gotów do zdobywania nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów
EK 9	jest gotów do odpowiedzialnego kształtowania treści publikowanych na witrynach internetowych z uwzględnieniem ich społecznych skutków

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do problematyki przedmiotu. Składniki podstawowej architektury WWW: klient http, serwer http, protokół http.
W2	Proces planowania i projektowania witryny WWW. Struktury witryn WWW. Zasady projektowania stron internetowych. Przykłady dobrych i złych projektów.
W3	Podstawy języka znaczników HTML. Syntaktyka języka HTML, strona zapisana w tym języku jako drzewo – obiektowy model dokumentu (DOM).
W4	Grafika i animacja na potrzeby stron WWW.
W5	Arkusze stylów CSS i ich wykorzystanie do formatowania dokumentów HTML.
W6	Testowanie witryny. Publikacja i aktualizacja. Marketing internetowy. Optymalizacja i pozycjonowanie.
W7	Porównanie statycznych i dynamicznych stron internetowych. Podstawowe technologie budowy aplikacji internetowych: po stronie klienta oraz po stronie serwera.
W8	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych. Rodzaje zagrożeń, typowe scenariusze ataków na internetowe systemy informatyczne i metody ochrony przed nimi. Zasady bezpiecznego korzystania z komputera i sieci (hasła, aktualizacje, kopie zapasowe).
W9	Własność intelektualna w kontekście tworzenia aplikacji internetowych.
W10	Wpływ treści internetowych na odbiorców. Odpowiedzialność projektanta aplikacji internetowych: etyka projektowania (dark patterns vs UX zgodny z zasadami przejrzystości), projektowanie dostępnych i inkluzywnych rozwiązań.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Tworzenie strony WWW. Formatowanie tekstu w języku HTML. Wstawianie grafiki na stronę, tworzenie hiperpołączeń. Definiowanie tabel, tworzenie formularza.
L2	Zastosowanie CSS na stronach WWW. Podstawy składni CSS. Metody dołączania CSS do dokumentu HTML. Kaskadowość i dziedziczenie.
L3	Responsive Web Design (RWD).

L4	Programowanie po stronie klienta i serwera.
L5	Projekt dynamicznej aplikacji internetowej na wybrany temat. Określenie celów, założeń i grupy odbiorców serwisu. Projekt struktury i architektury treści. Implementacja aplikacji. Testowanie opracowanego rozwiązania.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51 %
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51 %
O3	Ocena przygotowanego projektu	51 %

Literatura podstawowa	
1	Niederst Robbins, Jennifer i in. Projektowanie stron internetowych : przewodnik dla początkujących webmasterów po HTML5, CSS3 i grafice. Wydawnictwo Helion, 2021.
2	Nixon Robin i in. PHP, MySQL i JavaScript : wprowadzenie. Wydawnictwo Helion, 2019.
3	Beaird Jason i in. Niezawodne zasady web designu : projektowanie spektakularnych witryn internetowych. Wydawnictwo Helion, 2015.
4	Hussain Frahaan i in. Responsive Web Design : nowoczesne strony WWW na przykładach. Wydawnictwo Helion, 2019.
Literatura uzupełniająca	
1	Frain Ben i in. Responsive web design : projektowanie elastycznych witryn w HTML5 i CSS3. Wydawnictwo Helion, 2021.
2	Cengiel Paweł. SEO jako element strategii marketingowej twojej firmy. Wydawnictwo Helion, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	40
Udział w wykładach	20
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	25
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W13+++ M1P_W14+++	C1 - C3	W1-W7	1	O1
EK 2	M1P_W08+++ M1P_W10++	C5	W8-W9	1	O1
EK 3	M1P_W12+++	C5	W10	1	O1
EK 4	M1P_U17++ M1P_U20++ M1P_U22++	C1 - C5	L1-L5	2, 3	O2, O3
EK 5	M1P_U22++	C1 - C5	L1-L5	2, 3	O2, O3
EK 6	M1P_U17++	C1 - C5	L1-L5	2, 3	O2, O3
EK 7	M1P_K03+++	C5	W7-W10, L1-L5	1 - 3	O1-O3
EK 8	M1P_K05+++	C1 - C5	W1-W10, L1-L5	1 - 3	O1-O3
EK 9	M1P_K06+++	C5	W7-W10, L1-L5	1 - 3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Joanna Szulżyk-Cieplak
Adres e-mail:	j.szulzyk-cieplak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Seminarium dyplomowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	M1P_43
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt/Seminarium	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności przedstawienia w mowie, piśmie i w postaci prezentacji multimedialnej zdobytej wiedzy z zakresu matematyki i jej zastosowań inżynierskich
C2	Rozwinięcie umiejętności twórczego korzystania z literatury w celu opracowania tematu pracy dyplomowej
C3	Rozwinięcie umiejętności podejmowania dyskusji na tematy z obszaru matematyki

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z matematyki i jej zastosowań inżynierskich ujętych w treści przedmiotów obowiązkowych z pierwszych sześciu semestrów studiów
2	Znajomość metodologii i zasad pisania prac naukowych, w tym przyszłej pracy dyplomowej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozumie znaczenie matematyki i jej zastosowań w naukach inżynierskich
EK 2	zna zasady tworzenia prezentacji treści matematycznych w formie ustnej i pisemnej, w tym prezentacji multimedialnych
EK 3	zna elementy technologii informacyjnej przydatne w tworzeniu prezentacji i opisów treści matematycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dokonać odpowiedniego wyboru metod i narzędzi matematycznych w celu rozwiązania konkretnego zadania inżynierskiego oraz właściwie je zastosować
EK 5	potrafi prezentować treści matematyczne w formie wypowiedzi ustnej, opracowania pisemnego i prezentacji multimedialnej

EK 6	potrafi posłużyć się technologią informacyjną w celu wyszukania informacji i odpowiedniego zaprezentowania opracowanego problemu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i ma potrzebę podnoszenia własnych kompetencji zawodowych
EK 8	jest gotów do twórczego myślenia oraz samodzielnego formułowania opinii na temat zagadnień z różnych dziedzin matematyki i jej zastosowań inżynierskich

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – projekt/seminarium	
	Treści programowe
P1	Omówienie Regulaminu dyplomowania i procedury przeprowadzania egzaminu dyplomowego.
P2	Omówienie najważniejszych zasad i reguł obowiązujących w procesie redagowania tekstu naukowego w dziedzinie matematyki i jej zastosowań inżynierskich, wskazanie typowych błędów popełnianych przez studentów przy wygłaszaniu referatów oraz przy pisaniu prac dyplomowych.
P3	Prezentacje odzwierciedlające kolejne etapy powstawania prac dyplomowych wg ustalonego harmonogramu zakończone dyskusją.
P4	Prezentacje podsumowujące.

Metody dydaktyczne	
1	Przygotowanie referatu
2	Przygotowanie prezentacji
3	Praca wykonywana indywidualnie
4	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanego referatu	51%
O2	Ocena przygotowanej prezentacji	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Dudziak, Arkadiusz. Redagowanie prac dyplomowych : wskazówki metodyczne dla studentów. Centrum Doradztwa i Informacji Difin, 2008.
2	Oliver, Paul. Jak pisać prace uniwersyteckie : poradnik dla studentów. Wydaw. Literackie, 2000.
3	Literatura zgodna z tematem przygotowywanej pracy
Literatura uzupełniająca	
1	Knecht, Zdzisław. Metody uczenia się i zasady pisania prac dyplomowych : poradnik jak się uczyć, jak pisać pracę dyplomową. Wydawnictwo WSZ „Edukacja”, 1999.
2	Myszka, Wojciech. Latex : [podręcznik użytkownika]. Wydaw. PLJ, 1992.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w seminarium	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie referatów i prezentacji	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W01+++	C1, C3	P1, P2	1, 2, 4	O1, O2
EK 2	M1P_W01+ M1P_W07+++	C1, C2	P1, P2	1, 2, 4	O1, O2
EK 3	M1P_W01+ M1P_W07+++	C1, C2	P1-P4	1, 2, 4	O1, O2
EK 4	M1P_U10+++ M1P_U23+++	C2, C3	P1-P4	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 5	M1P_U20+++ M1P_U22+++	C1, C2	P1-P4	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 6	M1P_U10++ M1P_U22++	C1, C2	P1-P4	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 7	M1P_K01+++ M1P_K07+++	C3	P1-P4	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 8	M1P_K01+++ M1P_K07+++	C3	P1-P4	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: matematyka
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Praca dyplomowa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	M1P_44
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	0
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	15
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Wykazanie się umiejętnością wykorzystania nabytej w procesie kształcenia wiedzy w rozwiązaniu problemu lub zagadnienia z wybranej dziedziny matematyki i jej zastosowań inżynierskich
C2	Rozwinięcie umiejętności prezentacji własnych osiągnięć w formie zwięzłego opracowania
C3	Wykazanie się umiejętnością twórczego korzystania z literatury fachowej w celu własnego opracowania w szerszym zakresie wybranego zagadnienia lub problemu matematycznego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń dotyczących wybranego tematu
2	Umiejętność stosowania wybranych metod i narzędzi matematycznych w rozwiązywaniu zagadnień praktycznych
3	Umiejętność posługiwania się technologiami informacyjnymi oraz wybranym programem służącym do edycji tekstów matematycznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu wybranych dziedzin matematyki i jej zastosowań inżynierskich dotyczących tematu pracy dyplomowej oraz podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i prawem autorskim
EK 2	zna i rozumie reguły formalizmu matematycznego oraz budowę teorii matematycznych
EK 3	rozumie znaczenie matematyki i jej zastosowań praktycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wyrażać treści z zakresu matematyki i jej zastosowań inżynierskich

	w formie zwięzłego opracowania, zrozumiałego także dla specjalistów z innych dziedzin
EK 5	potrafi stosować poznane metody, techniki i narzędzia matematyczne w rozwiązywaniu złożonych zagadnień o charakterze inżynierskim
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy, właściwego korzystania z literatury fachowej i stosowania różnych form pogłębiania wiedzy
EK 7	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej

Metody dydaktyczne	
1	Praca wykonywana indywidualnie
2	Konsultacje z promotorem pracy dyplomowej

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Obserwacja pracy studenta	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O2	Przygotowanie pracy dyplomowej	100%

Literatura podstawowa	
1	Literatura podstawowa zgodna z tematem pracy dyplomowej.
Literatura uzupełniająca	
1	Literatura uzupełniająca zgodna z tematem pracy dyplomowej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	0
Praca własna studenta, w tym:	375
Przygotowanie pracy dyplomowej	375
Łączny czas pracy studenta	375
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	15

Macierz efektów uczenia się				
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	M1P_W04+++	C1, C2, C3	1, 2	O1, O2

	M1P_W10+++			
EK 2	M1P_W03+++	C1, C2, C3	1, 2	O1, O2
EK 3	M1P_W01+++	C1, C2, C3	1, 2	O1, O2
EK 4	M1P_U20+++ M1P_U22+++	C1, C2, C3	1, 2	O1, O2
EK 5	M1P_U23+++ M1P_U26+++	C1, C2, C3	1, 2	O1, O2
EK 6	M1P_K01+++ M1P_K05+++	C1, C2, C3	1, 2	O1, O2
EK 7	M1P_K03+++	C1, C2, C3	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej