

# PROGRAM STUDIÓW

## I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Nazwa jednostki prowadzącej kierunek: **Wydział Matematyki i Informatyki, Instytut Matematyki**
2. Nazwa kierunku: **Matematyka**
3. Oferowane specjalności: **matematyka finansowa**
4. Poziom kształcenia: **studia I stopnia**
5. Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
6. Forma studiów: **stacjonarne**
7. Liczba semestrów: **6**
8. Łączna liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia: **180**
9. Łączna liczba godzin dydaktycznych: **2205**
10. Program uchwalony na posiedzeniu RW 30.05.2012 r., obowiązuje od 01.10.2012 r.

## II. MODUŁY KSZTAŁCENIA

MODUŁ MK_1: Proseminarium matematyki elementarnej	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Przypomnienie, usystematyzowanie, a także poszerzenie wiedzy z zakresu matematyki ze szkoły średniej.</p> <p>Umie weryfikować prawdziwość logiczną zdań.</p> <p>Potrafi wykonywać działania na różnych funkcjach, sporządzać ich wykresy, wyznaczać własności.</p> <p>Umie rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe.</p> <p>Potrafi wyznaczać granice ciągów, wyznaczać ciągi zadane pewnymi warunkami.</p> <p>Umie przygotować małe opracowanie przedstawiające rozwiązanie zagadnienia z poziomu matematyki elementarnej.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium/kolokwia; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Proseminarium matematyki elementarnej</p>	



Po zrealizowaniu przedmiotu student uzyskuje podstawy metodologiczne uprawiania i uczenia się matematyki.	egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;
<i>Pkt. ECTS</i> 4 w tym, za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2 za zajęcia o charakterze praktycznym: 2	
<i>Przedmioty</i>  1. Wstęp do matematyki	

<b>MODUŁ MK_3: Elementarna teoria liczb</b>	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Posiada umiejętność wyrażania faktów z elementarnej teorii liczb w terminach grup i pierścieni.</p> <p>Umie wyznaczać rozkład kanoniczny liczb naturalnych, całkowitych i wymiernych, umie wyznaczać najmniejszą wspólną wielokrotność i największy wspólny dzielnik liczb całkowitych, umie rozwiązywać liniowe równania diofantyczne, umie rozwiązywać kongruencje, umie stosować arytmetykę modularną, umie stosować symbol Legendre'a, umie przedstawiać liczby rzeczywiste w postaci ułamków łańcuchowych, umie obliczać wartości podstawowych funkcji arytmetycznych.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Elementarna teoria liczb</p>	

<b>MODUŁ MK_4: Kombinatoryka</b>	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Zna i umie stosować elementarne metody zliczania podstawowych obiektów kombinatorycznych.</p> <p>Potrafi dowieść podstawowe tożsamości kombinatoryczne.</p> <p>Potrafi odnajdywać zależności rekurencyjne i zna podstawowe metody ich rozwiązywania wykorzystujące zasadę indukcji, metodę równań charakterystycznych oraz funkcji tworzących.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Kombinatoryka</p>	

MODUŁ MK_5: Analiza matematyczna I	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Zna podstawowe pojęcia oraz metody nowoczesnego rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, rozszerzonego o podstawy teorii przestrzeni metrycznych.</p> <p>Umie posługiwać się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów.</p> <p>Umie prowadzić dowody metodą indukcji zupełnej oraz potrafi definiować funkcje rekurencyjne.</p> <p>Umie operować pojęciem liczby rzeczywistej oraz zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych.</p> <p>Potrafi definiować funkcje, także za pomocą wzorów alternatywnych i opisywać ich własności.</p> <p>Posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy i potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, a także badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów.</p> <p>Potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel i wykresów.</p> <p>Umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu zmienności funkcji.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            8</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Analiza matematyczna I</p>	

MODUŁ MK_6: Analiza matematyczna II	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Zna podstawowe pojęcia oraz metody nowoczesnego rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz teorii ciągów i szeregów funkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem szeregów potęgowych i szeregów trygonometrycznych i dowiadyuje się jak te działy analizy matematycznej są wykorzystywane w geometrii i fizyce.</p> <p>Posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów.</p> <p>Posługuje się definicją całki funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tego pojęcia.</p> <p>Umie całkować funkcje jednej zmiennej przez części i przez podstawienie oraz potrafi wyrażać pola figur płaskich i powierzchni obrotowych, a także objętości brył obrotowych jako odpowiednie całki.</p> <p>Potrafi definiować funkcje z wykorzystaniem przejść granicznych i opisywać ich własności.</p> <p>Umie wykorzystywać szeregi funkcyjne do wyliczeń przybliżonych.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            8</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Analiza matematyczna II</p>	



MODUŁ MK_7: Analiza matematyczna III	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Zna podstawowe pojęcia oraz metody nowoczesnego rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, ze szczególnym uwzględnieniem badania ekstremów lokalnych, globalnych warunkowych i związanych i dowiadyuje się jak te działy analizy matematycznej są wykorzystywane w ekonomii.</p> <p>Umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją oraz poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych, podając precyzyjne uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.</p> <p>Umie sprawdzić istnienie funkcji zadanych za pomocą nieliniowych układów równań (funkcji uwikłanych) oraz potrafi obliczać pochodne i znajdować ekstrema takich funkcji.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>        7</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Analiza matematyczna III</p>	

<b>MODUŁ MK_8: Algebra liniowa I</b>	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Posługuje się aparatem arytmetyki modularnej.</p> <p>Operuje pojęciem liczby zespolonej; dostrzega związek liczb zespolonych z trygonometrią i geometrią.</p> <p>Rozwiązuje układy równań liniowych; interpretuje je w terminach macierzy i wektorów; posługuje się geometryczną interpretacją rozwiązań układów równań liniowych; zna wzory Cramera.</p> <p>Zna własności wyznaczników; wykorzystuje rozwinięcie Laplace'a oraz twierdzenie Cauchy'ego do obliczania wyznaczników; zna geometryczną interpretację wyznacznika; wykonuje podstawowe operacje na macierzach.</p> <p>Posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej; ilustruje je konkretnymi przykładami; dostrzega strukturę przestrzeni liniowej w znanych obiektach algebraicznych (m.in. zbiorach macierzy); wyznacza bazy przestrzeni liniowych; tworzy nowe obiekty drogą konstruowania przestrzeni ilorazowych.</p> <p>Wykonuje podstawowe algorytmy numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień algebry liniowej, m.in. rozwiązuje układy równań liniowych metodą eliminacji Gaussa, odwraca macierze za pomocą operacji elementarnych.</p> <p>Rozumie, że nowoczesne technologie są efektem odkryć naukowych m.in. w algebrze liniowej.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>          6</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Algebra liniowa I</p>	

MODUŁ MK_9: Algebra liniowa II	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Posługuje się pojęciem przekształcenia liniowego; ilustruje je konkretnymi przykładami; znajduje macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; wyznacza wartości własne i wektory własne przekształceń liniowych; wyjaśnia geometryczny sens tych pojęć; znajduje macierze Jordana i bazy Jordana przekształceń liniowych.</p> <p>Posługuje się pojęciem formy kwadratowej; znajduje macierze form kwadratowych; sprowadza formy kwadratowe do postaci kanonicznej metodą Lagrange'a; stosuje Kryterium Sylwestera do klasyfikacji rzeczywistych form kwadratowych.</p> <p>Posługuje się pojęciem funkcjonału dwuliniowego, przestrzeni euklidesowej i ortogonalnej; znajduje macierze funkcjonałów dwuliniowych w różnych bazach; wyznacza bazy prostopadłe przestrzeni euklidesowych wykorzystując ortogonalizację Schmidta.</p> <p>Uzyskuje podstawy metodologiczne uprawiania i uczenia się matematyki.</p> <p>Rozumie, że nowoczesne technologie są efektem odkryć naukowych m.in. w algebrze liniowej.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            6</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Algebra liniowa II</p>	

MODUŁ MK_10: Algebra I	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Wie, że poznane struktury algebraiczne występują i mają znaczenie w różnych teoriach matematycznych.</p> <p>Zna podstawowe struktury i pojęcia algebry ogólnej i umie je zilustrować przykładami (grupy permutacji, pierścienie wielomianów, ciała <math>GF(p^n)</math>).</p> <p>Umie sformułować najważniejsze twierdzenia algebry ogólnej, zna zasadnicze twierdzenie algebry i rozumie jego znaczenie.</p> <p>Zna przykłady zastosowań metod algebry ogólnej w różnych działach matematyki (np. małe twierdzenie Fermata w teorii liczb).</p> <p>Umie wykorzystać najważniejsze twierdzenia algebry ogólnej do rozwiązywania standardowych zadań.</p> <p>Rozumie problemy sformułowane w języku algebry ogólnej.</p> <p>Dostrzega analogie między własnościami różnych struktur algebraicznych.</p> <p>Umie wskazać konkretny przykład zastosowania algebry ogólnej w rzeczywistości (np. kryptografia).</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Algebra I</p>	

MODUŁ MK_11: Topologia	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Zna podstawowe pojęcia oraz metody topologii ogólnej rozszerzone o wybrane zagadnienia teorii przestrzeni metrycznych i dowiaduje się jak są one wykorzystywane w rachunku różniczkowym i całkowym.</p> <p>Rozpoznaje i określa najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych.</p> <p>Umie wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>kolokwium zaliczające; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczające; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczające; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Topologia</p>	

**UWAGA:**

Student wybiera realizację przedmiotu "Topologia" na kierunku matematyka/specjalność matematyka finansowa, bądź na kierunku matematyka ("ogólna").

MODUŁ MK_12: Równania różniczkowe	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych zwyczajnych i rozumie interpretację geometryczną równania różniczkowego.</p> <p>Umie rozwiązywać elementarne równania różniczkowe zwyczajne z wykorzystaniem właściwych metod analitycznych.</p> <p>Zna podstawowe twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności i umie badać istnienie rozwiązania zagadnienia początkowego.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Równania różniczkowe</p>	

MODUŁ MK_13: Wybrane działy matematyki zaawansowanej	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranych podstawowych dziedzin matematyki.</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i podejmuje kroki w celu ich rozwoju.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>        5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p><i>Wymagane jest zrealizowanie 1 przedmiotu z poniższej listy</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza matematyczna IV</li> <li>2. Algebra II</li> </ol>	

MODUŁ MK_14: Rachunek prawdopodobieństwa I	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Posiada ogólną wiedzę dotyczącą klasycznych zagadnień probabilistycznych, zmiennych losowych oraz ich podstawowych parametrów, praw wielkich liczb i twierdzeń granicznych.</p> <p>Zna pojęcie i podstawowe własności prawdopodobieństwa.</p> <p>Zna podstawowe schematy rachunku prawdopodobieństwa, w tym schemat Bernoulliego.</p> <p>Potrafi podać przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują.</p> <p>Potrafi wyznaczyć parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym.</p> <p>Potrafi zbudować model probabilistyczny dla danego zdarzenia losowego oraz wskazać metodę obliczenia prawdopodobieństwa.</p> <p>Umie stosować podstawowe schematy rachunku prawdopodobieństwa, w tym wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa.</p> <p>Zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie rachunku prawdopodobieństwa.</p> <p>Umie opisywać zjawiska losowe w otaczającym go świecie, wraz z właściwym użyciem języka i pojęć probabilistycznych.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek;</p> <p>projekt; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>      4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Rachunek prawdopodobieństwa I</p>	



MODUŁ MK_15: Statystyka matematyczna	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna podstawowe twierdzenia i techniki estymacji i testowania lub weryfikacji hipotez.</p> <p>Umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi.</p> <p>Umie prowadzić proste wnioskowanie statystyczne w zakresie estymacji punktowej, przedziałowej oraz testowania hipotez.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Statystyka matematyczna</p>	

<b>MODUŁ MK_16: Rachunek prawdopodobieństwa: zastosowania i rozszerzenia</b>	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranych działów rachunku prawdopodobieństwa i jego zastosowań.</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i podejmuje kroki w celu ich rozwoju.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            8</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p><i>Wymagane jest zrealizowanie 2 przedmiotów z poniższej listy</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teoria portfela</li> <li>2. Matematyka w ubezpieczeniach</li> <li>3. Rachunek prawdopodobieństwa II</li> </ol>	

MODUŁ MK_17: Elementarna matematyka finansowa	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna podstawowe modele oprocentowania.</p> <p>Zna podstawowe pojęcia związane z rachunkiem rent.</p> <p>Zna podstawowe plany spłaty kredytu.</p> <p>Potrafi obliczyć wysokość kapitału początkowego, końcowego, odsetek przy założeniu kapitalizacji prostej oraz złożonej.</p> <p>Potrafi wyznaczyć wartość początkową i końcową dla podstawowych typów rent.</p> <p>Potrafi sporządzić plan spłaty kredytu równymi ratami oraz równymi ratami kapitałowymi.</p> <p>Potrafi pracować zespołowo przy rozwiązywaniu zadań dotyczących tworzenia modeli finansowych.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>serie kartkówek; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; serie kartkówek; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; serie kartkówek; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; serie kartkówek; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt;</p> <p>projekt; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Elementarna matematyka finansowa</p>	

MODUŁ MK_18: Metody numeryczne	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Zna wybrane algorytmy i metody numeryczne w zakresie analizy matematycznej i algebry liniowej oraz umie dobierać właściwe algorytmy do konkretnych problemów.</p> <p>Zna podstawy technik obliczeniowych, wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia.</p> <p>Potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach oraz zagadnień algebry liniowej.</p> <p>Rozwiązuje problemy dobierając właściwe algorytmy i metody numeryczne oraz interpretuje otrzymane wyniki w kontekście dokładności obliczeń.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>kolokwium zaliczające ustne; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Metody numeryczne</p>	

MODUŁ MK_19: Geometria elementarna	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Zna aparat analitycznej geometrii afinicznej, a w szczególności: umie wyznaczyć równania prostej, płaszczyzny i dowolnej podprzestrzeni zadanej określonymi warunkami, umie określić analitycznie położenie tych obiektów względem siebie, umie rozwiązywać problemy związane ze stosunkiem podziału, umie stosować twierdzenie Cevy i Menelaosa.</p> <p>Zna podstawowe klasy przekształceń afinicznych i ich opis analityczny; umie wyznaczać przekształcenia afiniczne scharakteryzowane przez zadane proste niezmienniki.</p> <p>Zna podstawowe układy pojęć charakteryzujących geometrię euklidesową (prostokątność, przystawanie), umie ustalać wzajemne położenie sfer i podprzestrzeni afinicznych, umie za pomocą inwersji sprowadzać zagadnienia dotyczące przestrzeni inwersyjnej (Moebiusa) do geometrii euklidesowej i na odwrót.</p> <p>Zna i umie stosować (w prostych przypadkach) zasady klasyfikacji izometrii przestrzeni euklidesowej.</p> <p>Po zrealizowaniu przedmiotu student uzyskuje podstawy metodologiczne uprawiania i uczenia się geometrii.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny; serie kartkówek; kolokwia;</p> <p>egzamin pisemny; serie kartkówek; kolokwia;</p> <p>egzamin pisemny; serie kartkówek; kolokwia;</p> <p>egzamin pisemny; serie kartkówek; kolokwia;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>        5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Geometria elementarna</p>	

MODUŁ MK_20: Badania operacyjne	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Potrafi modelować matematycznie realne problemy decyzyjne.</p> <p>Potrafi rozpoznawać i scharakteryzować metody optymalizacji liniowej, nieliniowej, dyskretnej, wielokryterialnej, w warunkach ryzyka i w warunkach niepewności.</p> <p>Umie wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją liniową i nieliniową.</p> <p>Umie modelować i rozwiązywać zadania programowania dyskretnego, w warunkach ryzyka i niepewności.</p> <p>Umie wykorzystywać dostępne programy wspomagające rozwiązywanie zagadnień decyzyjnych.</p> <p>Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie metod optymalizacji w procesach decyzyjnych.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze dotyczącej metod optymalizacji, również w języku obcym.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; serie kartkówek; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; serie kartkówek; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; serie kartkówek; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Badania operacyjne</p>	

MODUŁ MK_21: Ekonometria	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna etapy modelowania ekonometrycznego.</p> <p>Zna założenia i kryterium klasycznej metody najmniejszych kwadratów.</p> <p>Umie oszacować parametry jednorównaniowego liniowego modelu ekonometrycznego.</p> <p>Potrafi dokonać weryfikacji merytorycznej i statystycznej modelu jednorównaniowego w podstawowym zakresie.</p> <p>Umie zinterpretować parametry modelu liniowego, wykładniczego i potęgowego.</p> <p>Potrafi wykorzystywać w modelowaniu ekonometrycznym wybrane oprogramowanie (MSExcel, Gretl).</p> <p>Zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie stosowania metod matematycznych w ekonomii.</p> <p>Rozumie potrzebę popularnego przedstawienia laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt;</p> <p>egzamin; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>egzamin; serie kartkówki; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            6</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Ekonometria</p>	

MODUŁ MK_22: Matematyka w zarządzaniu finansami firm	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Rozumie istotę analizy input-output w układzie gospodarczym.</p> <p>Zna zasadnicze elementy sprawozdania finansowego.</p> <p>Zna wybrane modele matematyczne stosowane w analizie finansowej firmy.</p> <p>Potrafi analizować tablicę przepływów międzygałęziowych.</p> <p>Umie przeprowadzić analizę koszt-wolumen-zysk w podstawowym zakresie.</p> <p>Potrafi dokonywać oceny projektów inwestycyjnych wybranymi metodami.</p> <p>Zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie zastosowań matematyki do modelowania przepływów strumieni finansowych</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>kolokwium zaliczeniowe; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>        5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Matematyka w zarządzaniu finansami firm</p>	



MODUŁ MK_23: Pracownia komputerowa	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna zasady bhp przy komputerze.</p> <p>Umie zarządzać kartotekami i plikami w systemie Windows, tworzy proste strony internetowe, tworzy dokumenty korespondencji seryjnej.</p> <p>Zna możliwości wykorzystania podstawowych aplikacji użytkowych służących do budowania dokumentów tekstowych (Word, Excel) oraz zna możliwości wyszukiwania informacji w internecie.</p> <p>Umie tworzyć i wykorzystywać w praktyce arkusze kalkulacyjne, sporządzać diagramy i wykresy, wykorzystywać podstawowe dostępne funkcje matematyczne, statystyczne, logiczne, finansowe; umie obsługiwać pocztę elektroniczną; umie wyszukiwać, selekcjonować i analizować informacje.</p> <p>Umie stworzyć prosty program w języku HTML</p> <p>Potrafi przygotować oraz przedstawić prezentację wybranego zagadnienia na forum grupy.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace problemowe;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace problemowe;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace problemowe;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace problemowe;</p> <p>projekty zaliczeniowe; tworzenie projektów w trakcie zajęć;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Pracownia komputerowa</p>	

MODUŁ MK_24: Pracownia programowania I	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Umie stworzyć bazę danych, tzn. stworzyć tabele i powiązania między nimi, umie wyszukiwać informacje w danej bazie danych poprzez stosowanie filtrów albo kwerend, umie tworzyć formularze ułatwiające wpisywanie danych, tworzyć raporty wymaganych informacji z bazy danych.</p> <p>Zna możliwości wykorzystania podstawowych aplikacji użytkowych służących do budowania dokumentów tekstowych (Word, Excel, LaTeX), zna możliwości wyszukiwania informacji w internecie.</p> <p>Umie tworzyć i wykorzystywać w praktyce arkusze kalkulacyjne, sporządzać diagramy i wykresy, wykorzystać podstawowe dostępne funkcje matematyczne, statystyczne, logiczne, finansowe; potrafi używać programu LaTeX do pisania i edytowania tekstów matematycznych.</p> <p>Potrafi przygotować oraz przedstawić prezentację wybranego zagadnienia na forum grupy.</p> <p>Zna zasady bhp przy komputerze.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>praca zaliczeniowa;</p> <p>praca zaliczeniowa; stworzenie pracy w TEXu;</p> <p>praca zaliczeniowa; stworzenie pracy w TEXu; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>praca zaliczeniowa;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>      4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Pracownia programowania I</p>	

MODUŁ MK_25: Pracownia programowania II	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Umie przedstawić dane statystyczne przy pomocy programu MSExcel.</p> <p>Zna możliwości wykorzystania podstawowych aplikacji użytkowych służących do budowania dokumentów tekstowych (Word, Excel, LaTeX), zna możliwości wyszukiwania informacji w internecie; umie wyszukiwać, selekcjonować i analizować informacje.</p> <p>Potrafi przygotować oraz przedstawić prezentację wybranego zagadnienia na forum grupy.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>projekt;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Pracownia programowania II</p>	

<b>MODUŁ MK_26: Elementy historii matematyki starożytnej/nowożytnej</b>	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Rozumie uniwersalne i cywilizacyjne znaczenie matematyki.</p> <p>Zna historyczne ujęcie rozwoju podstawowych gałęzi matematyki oraz pojęcia dowodu i teorii matematycznej.</p> <p>Poprzez zapoznanie się z biogramami wybranych matematyków rozumie ograniczenia wiedzy i konieczność ciągłego dalszego kształcenia.</p> <p>Samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze i w Sieci.</p> <p>Potrafi pracować zespołowo.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>uczestnictwo w dyskusji po referatach;</p> <p>wygłoszenie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusji po referatach;</p> <p>wygłoszenie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusji po referatach;</p> <p>wygłoszenie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>wygłoszenie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusji po referatach;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            2</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>Wymagane jest zrealizowanie 1 przedmiotu z poniższej listy</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy historii matematyki starożytnej</li> <li>2. Elementy historii matematyki nowożytnej</li> </ol>	

MODUŁ MK_27: Ochrona własności intelektualnej	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Ma wiedzę o prawie autorskim, prawach pokrewnych i o ochronie własności przemysłowej.</p> <p>Potrafi stosować i interpretować prawo autorskie, pozyskać informacje o prawie autorskim i własności przemysłowej w bazach danych, internecie, literaturze oraz potrafi zweryfikować wiedzę na temat prawa autorskiego i własności przemysłowej.</p> <p>Rozumie znaczenie przestrzegania prawa autorskiego oraz potrzebę aktualizacji wiedzy w tym zakresie.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>kolokwium; obserwacja ciągła aktywności studentów;</p> <p>kolokwium; obserwacja ciągła aktywności studentów;</p> <p>kolokwium; obserwacja ciągła aktywności studentów;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            1</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 1</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Ochrona własności intelektualnej</p>	

MODUŁ MK_28: Wykład fakultatywny (bez egzaminu)	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranego działu matematyki lub jej zastosowań.</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i podejmuje kroki w celu ich rozwoju.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>kolokwium zaliczeniowe; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            8</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>Wymagane jest zrealizowanie 2 przedmiotów poniższego typu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład fakultatywny (bez egzaminu)</li> </ol>	

**UWAGA:**

Listę wykładów monograficznych do wyboru przedstawia się studentom co semestr na 2 miesiące przed rozpoczęciem semestru. Każdy zaproponowany wykład jest zatwierdzony przez Radę Wydziału na podstawie pełnego opisu wg. wzorów obowiązujących na UwB.

<b>MODUŁ MK_29: Wykład fakultatywny (z egzaminem)</b>	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranego działu matematyki lub jej zastosowań.</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i podejmuje kroki w celu ich rozwoju.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>      10</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>Wymagane jest zrealizowanie 2 przedmiotów poniższego typu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład fakultatywny (z egzaminem)</li> </ol>	

**UWAGA:**

Listę wykładów monograficznych do wyboru przedstawia się studentom co semestr na 2 miesiące przed rozpoczęciem semestru. Każdy zaproponowany wykład jest zatwierdzony przez Radę Wydziału na podstawie pełnego jego opisu wg. wzorów obowiązujących na UwB.

<b>MODUŁ MK_30: Seminarium dyplomowe I</b>	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Student zapoznaje się dość szczegółowo z wybranym działem matematyki, zna podstawowe definicje, twierdzenia i dowody.</p> <p>Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i studiów nad wybranym zagadnieniem.</p> <p>Rozwija umiejętność uczestnictwa w dyskusjach.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>        4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Seminarium dyplomowe I</p>	



MODUŁ MK_31: Seminarium dyplomowe II	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Student zapoznaje się dość szczegółowo z wybranym działem matematyki, zna podstawowe definicje, twierdzenia i dowody.</p> <p>Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i studiów nad wybranym zagadnieniem.</p> <p>Rozwija umiejętność uczestnictwa w dyskusjach.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Seminarium dyplomowe II</p>	

MODUŁ MK_32: Pracownia dyplomowa	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Potrafi samodzielnie napisać pracę dyplomową.</p> <p>Samodzielnie zdobył i pogłębił wiedzę z wybranego działu matematyki.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>przyjęcie pracy dyplomowej przez opiekuna;</p> <p>przyjęcie pracy dyplomowej przez opiekuna;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>      10</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 8</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Pracownia dyplomowa</p>	

<b>MODUŁ MK_33: Wykład ogólnowydziałowy (fil.mat/inf)</b>	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Ma świadomość filozoficznych i metodologicznych zagadnień leżących u podstaw matematyki i informatyki</p> <p>Zna różne modele tworzone wewnątrz matematyki służące do opisu zjawisk badanych w innych działach nauki</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            2</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 1</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p><i>Wymagane jest zrealizowanie 1 przedmiotu z poniższej listy</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filozofia matematyki</li> <li>2. Semiotyka logiczna</li> <li>3. Teoria argumentacji</li> <li>4. Matematyczna phantasy</li> </ol>	

**UWAGA:**

Lista przedmiotów do wyboru może być każdorazowo modyfikowana przed rozpoczęciem semestru

MODUŁ MK_34/I: Lektorat j.obcego I	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Posiada podstawową wiedzę dotyczącą terminologii matematycznej w językach obcych.</p> <p>Potrafi przygotować w języku obcym streszczenie popularnego artykułu z matematyki.</p> <p>Potrafi przetłumaczyć na język polski popularny artykuł z matematyki opublikowany w języku obcym.</p> <p>Umie przygotować w języku obcym autoprezentację, krótki referat dotyczący podstawowych pojęć matematycznych (hasło encyklopedyczne).</p> <p>Potrafi omówić w języku obcym wykresy i wyniki obliczeń matematycznych.</p> <p>Potrafi napisać: list nieformalny i oficjalny, raport.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta; egzamin pisemny/ustny; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; egzamin pisemny/ustny; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            3</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Lektorat j.obcego I</p>	

MODUŁ MK_34/II: Lektorat j.obcego II	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Posiada podstawową lecz uporządkowaną wiedzę dotyczącą terminologii matematycznej w językach obcych.</p> <p>Potrafi przygotować w języku obcym raport, sprawozdanie oraz streszczenie popularnego artykułu z matematyki.</p> <p>Potrafi przetłumaczyć na język polski popularny artykuł z matematyki opublikowany w języku obcym.</p> <p>Umie przygotować w języku obcym autoprezentację, krótki referat dotyczący podstawowych pojęć matematycznych (hasło encyklopedyczne).</p> <p>Potrafi omówić w języku obcym wykresy, zestawienia (np. w postaci tabel) i wyniki obliczeń matematycznych.</p> <p>Potrafi napisać list nieformalny, e-mail z instrukcjami, opis.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            3</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Lektorat j.obcego II</p>	

MODUŁ MK_34/III: Lektorat j.obcego III	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą terminologii matematycznej w językach obcych.</p> <p>Potrafi przygotować w języku obcym raport, sprawozdanie oraz streszczenie popularnego artykułu z matematyki.</p> <p>Potrafi przetłumaczyć na język polski popularny artykuł z matematyki opublikowany w języku obcym.</p> <p>Umie przygotować w języku obcym autoprezentację, krótki referat dotyczący podstawowych pojęć matematycznych (hasło encyklopedyczne).</p> <p>Potrafi omówić w języku obcym wykresy i wyniki obliczeń matematycznych.</p> <p>Potrafi napisać w obcym języku list/e-mail formalny, opis przedmiotu.</p> <p>Potrafi wyszukać i zrozumieć oraz dokonać analizy informacji z różnych źródeł, np. z obcojęzycznej literatury fachowej związanych ze specjalnością matematyczną.</p> <p>Bierze aktywny udział w dyskusjach prowadzonych w języku obcym.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            3</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Lektorat j.obcego III</p>	

MODUŁ MK_35/I: Lektorat j.obcego IV	
<p><b>Efekty kształcenia</b></p> <p>Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą terminologii matematycznej w językach obcych.</p> <p>Potrafi przygotować w języku obcym w formie pisemnej i ustnej raport, sprawozdanie oraz streszczenie popularnego oraz popularnonaukowego artykułu z matematyki.</p> <p>Potrafi przetłumaczyć na język polski popularny artykuł z matematyki opublikowany w języku obcym.</p> <p>Umie przygotować w języku obcym autoprezentację, krótki referat dotyczący podstawowych pojęć matematycznych (hasło encyklopedyczne).</p> <p>Potrafi omówić w języku obcym wykresy i wyniki obliczeń matematycznych.</p> <p>Potrafi przygotować w języku obcym streszczenie pracy licencjackiej.</p> <p>Zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.</p> <p>Potrafi napisać list nieformalny, przemowę, rozprawkę.</p> <p>Potrafi wyszukać i zrozumieć oraz dokonać analizy informacji z różnych źródeł, np. z obcojęzycznej literatury fachowej, związanych ze specjalnością matematyczną.</p> <p>Potrafi poprowadzić w obcym języku dyskusję w grupie oraz dokonać jej podsumowania. Ma umiejętność prowadzenia w obcym języku negocjacji, mediacji i dochodzenia do kompromisu.</p>	<p><b>Sposoby weryfikacji:</b></p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace problemowe;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta; egzamin pisemny/ustny; domowe prace problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace problemowe; projekt; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta; domowe prace problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p>
<p><i>Pkt. ECTS</i>            4</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Lektorat j.obcego IV</p>	

MODUŁ MK\_36/1: Wychowanie fizyczne I

Efekty kształcenia

Sposoby weryfikacji:

*Pkt. ECTS*        1

w tym,

za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1

za zajęcia o charakterze praktycznym: 1

*Przedmioty*

1. Wychowanie fizyczne



MODUŁ MK\_36/2: Wychowanie fizyczne II

Efekty kształcenia

Sposoby weryfikacji:

*Pkt. ECTS* 1

w tym,

za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1

za zajęcia o charakterze praktycznym: 1

*Przedmioty*

1. Wychowanie fizyczne

### III. WSKAŹNIKI ILOŚCIOWE

1. Łączna liczba punktów ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: **79**
2. Łączna liczba punktów ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych: **162**
3. Łączna liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym: **111**
4. Minimalna liczba punktów ECTS z zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku: **18**
5. Minimalna liczba punktów ECTS z zajęć wychowania fizycznego: **2**
6. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji modułów do wyboru: **31,7**
7. Procentowy udział punktów ECTS dla każdego obszaru kształcenia, do którego przyporządkowany jest program studiów (*jeżeli efekty kształcenia określone dla programu kształcenia wyodrębniono z kilku obszarów kształcenia*): .....

### IV. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW ORAZ UZYSKIWANY TYTUŁ ZAWODOWY

Warunkiem ukończenia studiów jest zaliczenie wszystkich przewidzianych Programem Studiów modułów. Adekwatne dla poszczególnych modułów formy zaliczenia są w części A sylabusów właściwych modułów oraz w Planach Studiów. Oznacza to także uzyskanie w toku studiów przynajmniej 180 punktów ECTS (z podziałem na przynajmniej 30 pkt. ECTS w każdym semestrze), przy czym z zajęć z języka obcego uzyskanie co najmniej 6 pkt. ECTS, a z wychowania fizycznego przynajmniej 2 pkt. ECTS. Student musi też uzyskać przynajmniej 1 pkt. ECTS z zajęć z technologii informacyjnych (w przedkładanym Programie Studiów treści te mieszczą się w module MK\_23). Konieczne jest też uzyskanie w toku studiów przynajmniej 30 % punktów ECTS z przedmiotów wybranych przez studenta.

Studia kończą się obroną pracy dyplomowej oraz egzaminem dyplomowym. Warunkiem dopuszczenia do obrony i egzaminu dyplomowego jest spełnienie wszystkich sprecyzowanych powyżej kryteriów.

Uzyskany tytuł zawodowy: licencjat.

.....  
(pieczęćka i podpis Dziekana)