

PROGRAM STUDIÓW

I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Nazwa jednostki prowadzącej kierunek: **Wydział Matematyki i Informatyki, Instytut Matematyki**
2. Nazwa kierunku: **Matematyka**
3. Oferowane specjalności: **matematyka**
4. Poziom kształcenia: **studia I stopnia**
5. Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
6. Forma studiów: **niestacjonarne**
7. Liczba semestrów: **8**
8. Łączna liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia: **180**
9. Łączna liczba godzin dydaktycznych: **1377**
10. Program uchwalony na posiedzeniu RW **22.05.2013 r.**, obowiązuje od **01.10.2013 r.** (od naboru 2013/2014).

II. MODUŁY KSZTAŁCENIA

MODUŁ MK_1: Elementy historii matematyki starożytnej/nowożytnej	
<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"> 1. Elementy historii matematyki starożytnej 2. Elementy historii matematyki nowożytnej 	

MODUŁ MK_2: 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>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; 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>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>	

MODUŁ MK_3: Wstęp do matematyki	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Potrafi posługiwać się językiem klasycznego rachunku zdań i kwantyfikatorów i umiejętność tę wykorzystać w języku potocznym.</p> <p>Rozumie pojęcia tautologii tych rachunków i potrafi sprawdzić prawdziwość formuły klasycznej logiki zdań.</p> <p>Rozumie ograniczenia związane ze sprawdzaniem prawdziwości formuł klasycznej logiki kwantyfikatorów.</p> <p>Zna język teorii mnogości i umie dowodzić elementarne twierdzenia tej teorii.</p> <p>Potrafi wyznaczyć podstawowe własności relacji dwuargumentowych i rozumie ich związek z iloczynami kartezjańskimi.</p> <p>Zna i rozumie pojęcie relacji równoważności oraz rolę zasady abstrakcji i potrafi ją wykorzystać do konstrukcji nowych pojęć.</p> <p>Rozumie i potrafi stosować pojęcia obrazu i przeciwoobrazu wyznaczonego przez funkcje oraz potrafi sprawdzać surjektywność i injektywność funkcji.</p> <p>Zna pojęcie indeksowanej rodziny zbiorów i potrafi wykonywać działania uogólnione na takich rodzinach.</p> <p>Rozumie pojęcie liczby kardynalnej i potrafi wiedzę tę wykorzystać do klasyfikacji zbiorów ze względu na ich moce. Zdaje sobie sprawę z różnych rodzajów nieskończoności. Zna twierdzenia Cantora i Cantora - Bernsteina.</p> <p>Zna i rozumie pojęcia częściowych porządków, porządków liniowych i dobrych, rozumie znaczenie indukcji pozaskończzonej i twierdzenia Zermelo.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</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; 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; 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>

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: 3	
<i>Przedmioty</i> 1. Wstęp do matematyki	

MODUŁ MK_4: Wstęp do programowania	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Wie czym jest zintegrowane środowisko programowania, zna strukturę programowania oraz zna podstawowe konstrukcje języka wysokiego poziomu (Pascal).</p> <p>Potrafi opisywać szczegóły semantyczne instrukcji warunkowych i instrukcji iteracyjnych za pomocą schematów blokowych oraz umie ułożyć algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w języku Pascal.</p> <p>Potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program (o rozmiarze rzędu 10-ciu wierszy kodu), wykorzystując środowisko zintegrowane Turbo.exe.</p> <p>Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz potrafi pracować zespołowo, rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>zaliczenie ustne; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>zaliczenie ustne; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; 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. Wstęp do programowania</p>	

MODUŁ MK_5: Wprowadzenie do informatyki	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Ma wiedzę o pozycyjnych systemach liczenia, potrafi przedstawiać liczby w różnych systemach pozycyjnych oraz zaimplementować konwersje w wybranym języku programowania.</p> <p>Ma wiedzę o binarnej reprezentacji liczb całkowitych i rzeczywistych; rozumie mechanizmy odpowiadające elementarnym działaniom arytmetycznym w stosunku do zapisu binarnego.</p> <p>Rozumie organizację i budowę komputera, zna model komputera wg von Neumanna; zna podstawowe algorytmy (sortowania, wyszukiwania wzorca, kompresji danych); potrafi zaimplementować wybrane z nich w wybranym języku programowania.</p> <p>Zna podstawowe klasy złożoności obliczeniowej i rozumie praktyczne ograniczenia związane z problemami trudnymi.</p> <p>Po zrealizowaniu przedmiotu student uzyskuje podstawy metodologiczne uprawiania i uczenia się matematyki.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>zaliczenie ustne; serie kartkówek; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>zaliczenie ustne; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne; 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. Wprowadzenie do informatyki</p>	

MODUŁ MK_6: Analiza matematyczna I	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Rozumie pojęcie relacji i umie je stosować zarówno do definiowania odwzorowań jak i relacji równoważności.</p> <p>Zna pojęcie liczby rzeczywistej jako klasy równoważności ciągu liczb wymiernych; umie zdefiniować działania na liczbach rzeczywistych.</p> <p>Potrafi zdefiniować podzbiory otwarte, domknięte, spójne i zwarte w zbiorze liczb rzeczywistych. Rozumie zależności między tymi pojęciami.</p> <p>Sprawnie liczy granice ciągów liczb rzeczywistych. Stosuje podstawowe twierdzenia z teorii granic.</p> <p>Zna pojęcie szeregu, zbieżności bezwzględnej i warunkowej szeregu; stosuje skutecznie kryteria zbieżności szeregu i zna twierdzenie Riemanna o granicach szeregu warunkowo zbieżnego.</p> <p>Rozumie, że przestrzeń R^n jest przykładem przestrzeni metrycznej i potrafi określić podstawowe pojęcia z tym związane.</p> <p>Rozumie pojęcie odwzorowania ciągłego i zna podstawowe twierdzenia z tym związane.</p> <p>Biegłe liczy granice funkcji jednej zmiennej.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</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; 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; 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; 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><i>Pkt. ECTS</i> 9</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 5</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 5</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p>	

1. Analiza matematyczna I

MODUŁ MK_7: Analiza matematyczna II	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Rozumie pojęcie całki Riemanna funkcji jednej zmiennej i ma opanowane podstawowe techniki całkowania.</p> <p>Potrafi zdefiniować wszystkie funkcje elementarne i zna ich podstawowe własności.</p> <p>Zna pojęcie ciągu odwzorowań i rozumie zależności między pojęciami zbieżności punktowej, jednostajnej i niemal jednostajnej.</p> <p>Umie wykorzystać pojęcia, twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej do badania przebiegu funkcji podając uzasadnienia poprawności swoich rozwiązań.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</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><i>Pkt. ECTS</i> 10</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 5</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 6</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Analiza matematyczna II</p>	

MODUŁ MK_8: Analiza matematyczna III	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Potrafi całkować funkcje wielu zmiennych.</p> <p>Zna twierdzenie Stokesa, umie je stosować oraz rozumie wektorowe wersje tego twierdzenia.</p> <p>Zna definicje i podstawowe własności operatorów typu gradient, rotacja i dywergencja.</p> <p>Zna i umie stosować rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych; zna podstawowe twierdzenia w tym zakresie.</p> <p>Ma podstawową wiedzę na temat przestrzeni odwzorowań liniowych ciągłych i wieloliniowych.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</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; 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> 8</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 5</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Analiza matematyczna III</p>	

MODUŁ MK_9: Analiza zespolona	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Dobrze rozumie pojęcie funkcji holomorficznej jednej zmiennej zespolonej.</p> <p>Rozumie zagadnienia wieloznaczności funkcji holomorficznej.</p> <p>Posługuje się pojęciem izolowanego punktu osobliwego, rozwija funkcje holomorficzne w szereg Laurent'a i całkuje je po krzywych.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>zaliczenie ustne/kolokwium zaliczeniowe; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne/kolokwium zaliczeniowe; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne/kolokwium zaliczeniowe; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; 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>1. Analiza zespolona</p>	

MODUŁ MK_10: 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; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta; egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</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_11: Metody numeryczne	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</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_12: Rachunek prawdopodobieństwa I	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Posiada ogólną wiedzę dotyczącą klasycznych zagadnień probabilistycznych, w tym praw wielkich liczb i twierdzeń granicznych dla dyskretnych zmiennych losowych.</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 podstawowe 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>Umie opisywać dyskretne zjawiska losowe w otaczającym go świecie, wraz z właściwym użyciem języka i pojęć probabilistycznych.</p> <p>Zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie rachunku</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny;</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; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; 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; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; 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. Rachunek prawdopodobieństwa I</p>	

MODUŁ MK_13: Geometria elementarna	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</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> 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. Geometria elementarna</p>	

MODUŁ MK_14: Geometria afiniczna i rzutowa	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna i rozumie pojęcia: przestrzeń afiniczna i rzutowa; umie, poprzez użycie operacji rzutowego domknięcia i reduktu sprowadzać zagadnienia geometrii afinicznej do zagadnień geometrii rzutowej i na odwrót.</p> <p>Zna rolę podstawowych aksjomatów konfiguracyjnych: mały i duży aksjomat Desarguesa, mały i duży aksjomat Pappusa.</p> <p>Zna strukturę podprzestrzeni przestrzeni rzutowej; umie wyznaczać przekroje podprzestrzeni i podprzestrzenie rozpięte przez układy podprzestrzeni.</p> <p>Zna analityczny opis kolineacji i korelacji przestrzeni rzutowych; zna rolę twierdzenia Chaslesa (twierdzenia o trzech wysokościach), zna rolę dwustosunku przy wyróżnianiu kolineacji rzutowych.</p> <p>Rozumie działanie grup kolineacji na rodziny podprzestrzeni, zna twierdzenie Chowa.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny; 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. Geometria afiniczna i rzutowa</p>	

MODUŁ MK_15: Elementarna teoria liczb	
<p>Efekty kształcenia</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; wyznacza 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>Sposoby weryfikacji:</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>	

MODUŁ MK_16: Kombinatoryka	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; 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: 3</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Kombinatoryka</p>	

MODUŁ MK_17: Wprowadzenie do teorii grafów	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna podstawowe pojęcia teorii grafów; umie podać konkretne przykłady różnych poznanych typów grafów.</p> <p>Zna pojęcia drogi, cyklu, grafu eulerowskiego i hamiltonowskiego oraz podstawowe twierdzenia dotyczące tych zagadnień (Eulera, Orego, Diraca) oraz potrafi te twierdzenia zastosować do konkretnych przykładów i klas grafów.</p> <p>Zna podstawowe praktyczne zastosowania teorii grafów do rozwiązywania zagadnień najkrótszej drogi w różnych sytuacjach.</p> <p>Uzyskuje podstawy metodologiczne do stosowania teorii grafów w zagadnieniach praktycznych i rozwiązywania jej elementarnych zagadnień</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; 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/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>zaliczenie ustne; 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: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Wprowadzenie do teorii grafów</p>	

MODUŁ MK_18: Elementy kryptografii i teorii kodowania.	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Znajomość elementów algebry ciał skończonych, algebry liniowej i teorii liczb, które są potrzebne do opisu kodów korekcyjnych i algorytmów kryptograficznych, m. in. znajomość systemów liczbowych (zwłaszcza binarnych i heksadecymalnych), umiejętność konwersji liczb między systemami liczbowymi, umiejętność stosowania rozszerzonego algorytmu Euklidesa, efektywnego algorytmu obliczania potęg w pierścieniu Z/mZ, znajdowania elementów odwrotnych w pierścieniu Z/mZ, umiejętność rozwiązywania układów kongruencji liniowych.</p> <p>Znajomość wybranych systemów kryptograficznych symetrycznych i asymetrycznych (umiejętność szyfrowania i deszyfrowania).</p> <p>Znajomość podstawowych definicji oraz własności kodów blokowych.</p> <p>Znajomość pojęć: kodu liniowego, kodowania i dekodowania informacji.</p> <p>Uzyskuje metodologiczne podstawy do pogłębiania wiedzy o metodach kodowania informacji i problemów z tym związanych</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>serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium/kolokwia; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>zaliczenie ustne; 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: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Elementy kryptografii i teorii kodowania.</p>	

MODUŁ MK_19: Algebra liniowa I	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna definicje i przykłady najważniejszych struktur algebraicznych.</p> <p>Dobrze rozumie pojęcia algebry liniowej.</p> <p>Biegłe posługuje się liczbami zespolonymi.</p> <p>Zna dobrze rachunek macierzowy.</p> <p>Zna i rozumie pojęcia odwzorowania liniowego oraz macierzy odwzorowania liniowego w podanych bazach.</p> <p>Rozwiązuje układy równań liniowych.</p> <p>Rozumie, że nowoczesne technologie są efektem odkryć naukowych, m.in. w algebrze liniowej.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</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; 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>1. Algebra liniowa I</p>	

MODUŁ MK_20: Algebra liniowa II	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane ze strukturą unitarną.</p> <p>Potrafi przedstawić macierz w postaci Jordana.</p> <p>Zna podstawowe pojęcia algebry wieloliniowej.</p> <p>Zna klasyfikacje krzywych i powierzchni 2-go stopnia.</p> <p>Rozumie, że nowoczesne technologie są efektem odkryć naukowych m.in. w algebrze liniowej.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</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; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja 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;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; 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_21: Algebra I	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Wie, że poznane struktury algebraiczne występują i mają znaczenie w różnych teoriach matematycznych.</p> <p>Zna podstawowe pojęcia algebry ogólnej i umie je zilustrować przykładami (grupy permutacji, pierścienie wielomianów, ciała $GF(p^n)$).</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>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; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; 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; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; 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_22: Topologia	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna podstawowe pojęcia oraz metody topologii ogólnej rozszerzone o wybrane zagadnienia teorii przestrzeni metrycznych i dowiadyuje 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>Sposoby weryfikacji:</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; 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. Topologia</p>	

MODUŁ MK_23: Przegląd aplikacji użytkowych	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna zasady bhp przy komputerze.</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>Umie wykorzystać pakiety Maple'a do rozwiązywania prostych zadań matematycznych.</p> <p>Umie obsługiwać pocztę elektroniczną.</p> <p>Umie wyszukiwać, selekcjonować i analizować informacje, potrafi pracować w zespole.</p> <p>Potrafi przygotować oraz przedstawić prezentację wybranego zagadnienia na forum grupy.</p> <p>Uzyskuje biegłość w posługiwaniu się podstawowymi aplikacjami</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta; serie kartkówki; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczające ustne; 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. Przegląd aplikacji użytkowych</p>	

MODUŁ MK_24: 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> 10</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 6</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p><i>Wymagane jest zrealizowanie 2 przedmiotów z poniższej listy</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algebra II 2. Analiza matematyczna IV 3. Teoria gier 	

MODUŁ MK_25: Rachunek prawdopodobieństwa: zastosowania i rozszerzenia	
<p>Efekty kształcenia</p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranych działów rachunku prawdopodobieństwa i jego zastosowań.</p> <p>Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry zmiennych losowych oraz wektorów losowych.</p> <p>Posiada zdolność analizowania prostych schematów doświadczalnych i przeprowadzania prostego wnioskowania statystycznego, m. in. na bazie ogólnych twierdzeń granicznych i praw wielkich</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i podejmuje kroki w celu ich rozwoju.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat z zakresu rachunku prawdopodobieństwa.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny;</p> <p>kolokwium/kolokwia;</p> <p>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: 2</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"> 1. Rachunek prawdopodobieństwa II 2. Statystyka matematyczna 	

MODUŁ MK_26: Ochrona własności intelektualnej	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</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_27: Seminarium dyplomowe I	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</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> 5</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>1. Seminarium dyplomowe I</p>	

MODUŁ MK_28: Seminarium dyplomowe II	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</p> <p>wyłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> <p>wyłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</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: 4</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Seminarium dyplomowe II</p>	

MODUŁ MK_29: 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: 9</p>	
<p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Pracownia dyplomowa</p>	

MODUŁ MK_30: Wykład fakultatywny (bez egzaminu)	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</p> <p>zaliczenie ustne; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne; 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"> 1. Wykład fakultatywny (bez egzaminu) 	

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.

MODUŁ MK_31: Wykład fakultatywny (z egzaminem)	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</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><i>Wymagane jest zrealizowanie 2 przedmiotów poniższego typu:</i></p> <p>1. Wykład fakultatywny (z egzaminem)</p>	

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.

MODUŁ MK_32: Wykład ogólnowidyłowy (fil.mat/inf)	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</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"> 1. Filozofia matematyki 2. Semiotyka logiczna 3. Teoria argumentacji 4. Matematyczna phantasy 	

UWAGA:

Lista przedmiotów do wyboru może być każdorazowo modyfikowana przed rozpoczęciem semestru

MODUŁ MK_33/I: Lektorat j.obcego I	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta; kolokwium zaliczeniowe ustne; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; 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 I</p>	

MODUŁ MK_33/II: Lektorat j.obcego II	
<p>Efekty kształcenia</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</p> <p>Potrafi napisać list nieformalny, e-mail z instrukcjami, opis.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; 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_33/III: Lektorat j.obcego III	
<p>Efekty kształcenia</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>Sposoby weryfikacji:</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>kolokwium zaliczeniowe ustne; 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><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_34/I: Lektorat j.obcego IV	
<p>Efekty kształcenia</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 języku obcym negocjacji, mediacji i dochodzenia do kompromisu.</p>	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace</p> <p>prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>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;</p> <p>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 (z egzaminem)</p>	

MODUŁ MK_35/I: 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 I

MODUŁ MK_35/II: 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 II

III. WSKAŹNIKI ILOŚCIOWE

1. Łączna liczba punktów ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: **83**
2. Łączna liczba punktów ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych: **162**
3. Łączna liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym: **125**
4. Minimalna liczba punktów ECTS z zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku: **2**
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)