



Program studiów

Wydział:	Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek:	matematyka
Poziom kształcenia:	pierwszego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2019/20

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	6
Efekty uczenia się	8
Plany studiów	11
Sylabusy	20

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Matematyki i Informatyki
Nazwa kierunku:	matematyka
Poziom:	pierwszego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

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

Matematyka

100,0%

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Studia I stopnia z matematyki przeznaczone są dla osób, które zamierzają osiągnąć rzetelną wiedzę matematyczną, pozwalającą na podjęcie studiów II stopnia z dziedziny nauk ścisłych oraz zwiększającą szanse absolwenta na rynku pracy, wyposażając go w cenione umiejętności jak logiczne myślenie, kreatywne rozwiązywanie problemów i wykorzystywanie wiedzy matematycznej do modelowania zjawisk). Studia I stopnia przygotowują do podjęcia ukierunkowanych studiów stopnia II realizowanych w ramach ścieżek: nauczycielskiej, finansowej, stosowanej lub teoretycznej. Kierunek matematyka zapewnia wszechstronną wiedzę z matematyki na poziomie akademickim, z naciskiem na umiejętność uczenia się oraz szybkiego przyswajania nowej wiedzy.

Koncepcja kształcenia

Studia I stopnia z matematyki obejmują pulę przedmiotów obowiązkowych, wyposażających studenta w rzetelną wiedzę matematyczną na poziomie akademickim. Oprócz przekazania niezbędnej wiedzy kształcenie kładzie nacisk na rozwój umiejętności takich jak twórcze poszukiwanie rozwiązań, przekładanie teorii na praktykę oraz logiczne myślenie. Od 2 roku student wybiera specjalność oraz dodatkowe przedmioty, które pozwalają poznać wybrane zagadnienia na wysokim poziomie. Specjalność teoretyczna uczy matematyki zaawansowanej i jest pierwszym krokiem do kariery naukowej na najwyższym poziomie. Matematyka ogólna pozwala dostosować program do zainteresowań studenta. Matematyka stosowana przygotowuje specjalistów, którzy mogą wykorzystywać narzędzia matematyczne w innych dziedzinach nauk, przemyśle oraz sektorze produkcyjnym. Matematyka w ekonomii wyposaża w narzędzia stosowane z finansach, sektorze bankowym i handlu. Studia przygotowują do pogłębiania wiedzy na studiach II stopnia.

Cele kształcenia

Przekazanie studentom ogólnej i specjalistycznej (w wybranych dziedzinach) wiedzy matematycznej.
Rozwijanie u studenta umiejętności logicznego myślenia, myślenia analitycznego, szukania prawidłowości w zjawiskach, modelowania zjawisk oraz umiejętności ścisłego rozumowania i znajdowania błędów logicznych w wywodach.

Przygotowanie studenta do stosowania metod matematycznych w handlu, finansach, biznesie, produkcji i innych sektorach gospodarki oraz podjęcia z sukcesem pracy zawodowej.

Przygotowanie studenta do nauczania matematyki.

Przygotowanie studenta do podjęcia z sukcesem studiów II stopnia na kierunkach ścisłych.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Gospodarka oparta na wiedzy jest najbardziej wydajną i rozwijającą się gospodarką XXI wieku. Matematyka dostarcza narzędzi stosowanych w gospodarkach opartych na wiedzy, w tym umiejętności logicznego i ścisłego rozumowania, znajdowania prawidłowości i opisywania ich regułami, analitycznego i twórczego podejścia do rozwiązywania problemów, jak również uczenia się przez całe życie. Matematyka umożliwia rozumienie skomplikowanych zależności społeczno-gospodarczych i znajdowanie odpowiedzi na wyzwania cywilizacyjne.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Studia I stopnia zapewniają osiągnięcie efektów uczenia się zgodnych z wyzwaniami gospodarki opartej na wiedzy. Oprócz podstawowej akademickiej wiedzy matematycznej, która umożliwia podjęcie studiów II stopnia na kierunkach ścisłych, absolwenci posiadają umiejętność analitycznego rozwiązywania problemów, ścisłego rozumowania oraz znają potrzebę kształcenia się przez całe życie. Specjalności stosowana i matematyka w ekonomii odpowiadają wprost na zapotrzebowanie zgłaszane przez pracodawców z sektora produkcji, finansów i handlu.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Analiza zespolona, analiza funkcjonalna, geometria semianalityczna i subanalityczna, geometria różniczkowa, geometria analityczna, geometria algebraiczna, równania różniczkowe, układy dynamiczne, teoria optymalizacji, teoria aproksymacji, teoria funkcji rzeczywistych, teoria liczb, matematyka finansowa, matematyka stosowana, historia matematyki.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Badania w podstawowych dziedzinach matematyki pozwalają przekazywać studentom aktualną wiedzę matematyczną, z naciskiem na najciekawsze tematy badane obecnie na świecie. Matematyka stosowana i matematyka w ekonomii prowadzą badania mające istotny wpływ na narzędzia matematyczne wykorzystywane w sektorze produkcji, handlu i finansów.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Siedzibą Wydziału Matematyki i Informatyki jest nowy, nowoczesny i klimatyzowany budynek oddany do użytku w sierpniu 2008 roku. Dysponuje on świetnie wyposażonymi salami wykładowymi (wyposażone w sprzęt multimedialny), ćwiczeniowymi oraz laboratoriami komputerowymi (wyposażonymi w specjalistyczne oprogramowanie, takie jak np. Mathematica, Maple, Matlab, Statistica, SPSS, R, SAS i TeX) niezbędnymi do zapewnienia prawidłowego przebiegu procesu kształcenia. Na Wydziale funkcjonuje także dobrze wyposażona biblioteka łącząca tradycję (monografie i czasopisma w wersji papierowej) z nowoczesnością (darmowy dostęp do elektronicznych wersji monografii i czasopism oferowanych przez wiodące wydawnictwa naukowe, takie jak np. Springer i Elsevier). Studenci i pracownicy również korzystają ze znajdującej się na parterze stołówki.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0541
Liczba semestrów:	6
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat

Opis realizacji programu:

Wybór specjalności następuje po pierwszym roku (teoretyczna, ogólna, stosowana, w ekonomii); po pierwszym semestrze następuje wybór ścieżki zaawansowanej (z kontynuacją na specjalności teoretycznej) lub podstawowej (z kontynuacją na specjalności ogólnej, stosowanej lub w ekonomii).

W programie obowiązuje sekwencyjny system zajęć. Jego szczegóły zawarte są w sylabusach przedmiotów (w polu wymagania wstępne).

Warunkiem zaliczenia roku jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z planu studiów dla tego roku.

Warunkiem uzyskania wpisu warunkowego na kolejny rok jest uzyskanie co najmniej 50 ECTS z przedmiotów z planu studiów dla danego roku.

Ogólne zasady zaliczania przedmiotów reguluje Uchwała nr 1C/IX/2017 Rady Wydziału z dnia 28 września 2017 (z korektą w postaci Uchwały nr 1B/X/2017 RW z dnia 26.10.2017).

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	181
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	181
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	8
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	61
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1983

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

BRAK

Ukończenie studiów

Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

Zaliczenie wszystkich przedmiotów przewidzianych w planie studiów oraz tych realizowanych nadprogramowo; zdanie egzaminu z języka angielskiego na poziomie B2; uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu licencjackiego.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Nazwa	PRK
MAT_K1_W01	Absolwent zna i rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	P6S_WG
MAT_K1_W02	Absolwent zna i rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	P6S_WG
MAT_K1_W03	Absolwent zna i rozumie budowę wybranych teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	P6S_WG
MAT_K1_W04	Absolwent zna i rozumie podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	P6S_WG
MAT_K1_W05	Absolwent zna i rozumie wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej i teorii mnogości stosowane w podstawach innych dyscyplin matematyki	P6S_WG
MAT_K1_W06	Absolwent zna i rozumie rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nim inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej i topologii	P6U_W, P6S_WG
MAT_K1_W07	Absolwent zna i rozumie podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	P6S_WG, P6S_WK
MAT_K1_W08	Absolwent zna i rozumie na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania użytkowego	P6S_WK
MAT_K1_W09	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej	P6S_WK

Umiejętności

Kod	Nazwa	PRK
MAT_K1_U01	Absolwent potrafi/ umie ułożyć i analizować prosty algorytm	P6S_UW
MAT_K1_U02	Absolwent potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	P6S_UW
MAT_K1_U03	Absolwent potrafi definiować funkcje i relacje	P6S_UW
MAT_K1_U04	Absolwent potrafi /umie stosować system logiki klasycznej i teorii mnogości do formalizacji teorii matematycznych	P6S_UW
MAT_K1_U05	Absolwent potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich	P6S_UW
MAT_K1_U06	Absolwent potrafi /umie operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych	P6S_UW
MAT_K1_U07	Absolwent potrafi /umie operować liczbami zespolonymi; zna elementarne twierdzenia arytmetyki liczb zespolonych	P6S_UW
MAT_K1_U08	Absolwent potrafi /posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; obliczać granice ciągów i funkcji	P6S_UW
MAT_K1_U09	Absolwent potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów, i stosować je w zagadnieniach praktycznych	P6U_U, P6S_UW

Kod	Nazwa	PRK
MAT_K1_U10	Absolwent potrafi /zna pojęcia i rozpoznać (pod)grupe, (pod)pierścień, (pod)ciało, homomorfizm; zna ich podstawowe własności i operacje na nich oraz się nimi posługiwać	P6S_UW
MAT_K1_U11	Absolwent potrafi /umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	P6S_UW
MAT_K1_U12	Absolwent potrafi /wykorzystywać wybrane narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego	P6U_U, P6S_UW
MAT_K1_U13	Absolwent potrafi /posługuje się narzędziami i metodami algebry liniowej (przestrzeń wektorowa, baza, odwzorowanie liniowe, macierz, wyznacznik)	P6S_UW
MAT_K1_U14	Absolwent potrafi rozwiązać proste równanie różniczkowe zwyczajne i układ równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach	P6S_UW
MAT_K1_U15	Absolwent potrafi rozpoznać i określić najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych	P6S_UW
MAT_K1_U16	Absolwent potrafi wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji	P6S_UW
MAT_K1_U17	Absolwent potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie lub w zespole prosty program komputerowy	P6S_UW, P6S_UO
MAT_K1_U18	Absolwent potrafi /umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych	P6S_UW
MAT_K1_U19	Absolwent potrafi /umie modelować i rozwiązywać proste problemy praktyczne	P6S_UW
MAT_K1_U20	Absolwent potrafi /umie stosować podstawowe własności prawdopodobieństwa	P6S_UW
MAT_K1_U21	Absolwent potrafi /umie wykorzystać podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa w zagadnieniach praktycznych	P6S_UW
MAT_K1_U22	Absolwent potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem	P6S_UK
MAT_K1_U23	Absolwent potrafi uczyć się samodzielnie	P6U_U, P6S_UU
MAT_K1_U24	Absolwent potrafi /posługuje się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie B2	P6S_UK
MAT_K1_U25	Absolwent potrafi systematycznie pracować w zespole nad projektami	P6U_U, P6S_UO

Kompetencje społeczne

Kod	Nazwa	PRK
MAT_K1_K01	Absolwent jest gotów do dalszego samokształcenia	P6S_KR
MAT_K1_K02	Absolwent jest gotów do precyzyjnego formułowania wypowiedzi i pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia Danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6S_KK
MAT_K1_K03	Absolwent jest gotów do pracy zespołowej; rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektami	P6S_KO, P6S_KR
MAT_K1_K04	Absolwent jest gotów do doceniania znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	P6S_KR
MAT_K1_K05	Absolwent jest gotów do przedstawiania niespecjalistom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	P6S_KO, P6S_KR
MAT_K1_K06	Absolwent jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych	P6S_KR

Kod	Nazwa	PRK
MAT_K1_K07	Absolwent jest gotów do przyjmowania krytycznej postawy wobec twierdzeń, uwag i wniosków, zwłaszcza tych, które nie są poparte logicznym uzasadnieniem	P6U_K, P6S_KK
MAT_K1_K08	Absolwent jest gotów do krytycznego analizowania informacji, w tym danych statystycznych i finansowych, i podejmowania odpowiedzialnych decyzji w oparciu o właściwą analizę danych	P6S_KK
MAT_K1_K09	Absolwent jest gotów do formułowania obiektywnych opinii w zagadnieniach, w których matematyka jest językiem opisu	P6U_K, P6S_KK

Plany studiów

Po I roku studiów student wybiera pulę obowiązkowych przedmiotów specjalistycznych (ujętych w odrębnych tabelach).

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Elementy logiki i teorii mnogości	90	8,0	egzamin	O
Algebra liniowa z geometrią 1	60	6,0	zaliczenie	O
Tutorial 1	10	1,0	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Wprowadzenie do narzędzi sieciowych	4	-	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Kursy podstawowe 1				F
Przedmioty przewidziane dla studentów, którzy nie zamierzają po I roku wybrać specjalności teoretycznej.				
Analiza matematyczna 1	120	10,0	egzamin	O
Kursy zaawansowane 1				F
Przedmioty przewidziane dla studentów planujących wybrać po I roku specjalność teoretyczną.				
Analiza matematyczna 1 "T"	120	10,0	egzamin	O

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Algebra liniowa z geometrią 2	60	6,0	egzamin	O
Informatyka	60	6,0	egzamin	O
Tutorial 2	10	1,0	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Kursy podstawowe 1				F
Przedmioty przewidziane dla studentów, którzy nie zamierzają po I roku wybrać specjalności teoretycznej.				
Wstęp do algebry	60	6,0	egzamin	O
Analiza matematyczna 2	120	10,0	egzamin	O
Topologia 1	60	6,0	egzamin	O
Kursy zaawansowane 1				F
Przedmioty przewidziane dla studentów planujących wybrać po I roku specjalność teoretyczną.				
Wstęp do algebry "T"	60	6,0	egzamin	O
Analiza matematyczna 2 "T"	120	10,0	egzamin	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Topologia 1 "T"	60	6,0	egzamin	O

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Język angielski w naukach matematycznych	30	2,0	zaliczenie	O
Programy użytkowe 1	10	1,0	zaliczenie	O
Kursy podstawowe 2				F
Przedmioty dla specjalności innych niż teoretyczna.				
Miara i całka	60	6,0	egzamin	O
Rachunek prawdopodobieństwa 1	90	8,0	egzamin	O
Analiza matematyczna 3	120	12,0	egzamin	O
Kursy zaawansowane 2				F
Przedmioty dla specjalności teoretycznej.				
Miara i całka "T"	60	6,0	egzamin	O
Analiza matematyczna 3 "T"	120	12,0	egzamin	O
Kursy do wyboru				F
Liczba przedmiotów fakultatywnych do realizacji zależy od specjalności. Jako przedmiot fakultatywny może być wybrany (za zgodą kierownika kierunku) przedmiot spoza przedstawionej listy - przedmiot z obszaru nauk ścisłych, m.in. oferowany dla studentów innych specjalności lub na innym kierunku studiów. Niektóre z poniższych przedmiotów w danym roku akademickim mogą nie zostać uruchomione.				
Basic Real Algebraic Geometry	60	6,0	egzamin	F
Galois Theory	60	6,0	egzamin	F
Ergodic Theory	60	6,0	egzamin	F
Wybrane zastosowania algebry abstrakcyjnej	60	6,0	egzamin	F
Teoria grup	60	6,0	egzamin	F
Biomatematyka	60	6,0	egzamin	F
Geometria różniczkowa krzywych i powierzchni	60	6,0	egzamin	F
Fourier transform and distribution theory	60	6,0	egzamin	F
Introduction to Probability and Statistics	60	6,0	egzamin	F
Functional Equations	60	6,0	egzamin	F
Topological dynamics and chaos	60	6,0	egzamin	F
Przestrzenie metryczne	60	6,0	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii modeli	60	6,0	egzamin	F
Geometria w architekturze	60	6,0	egzamin	F
Analiza formalna i funkcje analityczne	60	6,0	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Applied Ordinary Differential Equations	60	6,0	egzamin	F
Teoria liczb	60	6,0	egzamin	F

Ścieżka: MATEMATYKA STOSOWANA

Wybierając specjalność stosowaną student musi zrealizować wszystkie przedmioty z poniższej tabeli, dodatkowo musi zrealizować przedmioty z listy Kursów do wyboru, semestr 5: 1 przedmiot, semestr 6: 1 przedmiot.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Stosowana algebra liniowa	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA TEORETYCZNA

Wybierając specjalność teoretyczną student musi zrealizować wszystkie przedmioty z poniższej tabeli, dodatkowo musi zrealizować przedmioty z listy Kursów do wyboru, semestr 5: 1 przedmiot, semestr 6: 1 przedmiot.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Algebra "T"	90	8,0	egzamin	O
Algebra liniowa z geometrią 3	60	6,0	egzamin	O
Topologia 2	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA W EKONOMII

Wybierając specjalność matematyka w ekonomii student musi zrealizować wszystkie przedmioty z poniższej tabeli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Mikroekonomia	60	5,0	egzamin	O

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Język obcy	30	-	zaliczenie	O
Programy użytkowe 2	10	1,0	zaliczenie	O
Kursy podstawowe 2				F
Przedmioty dla specjalności innych niż teoretyczna.				
Analiza matematyczna 4	120	12,0	egzamin	O
Równania różniczkowe zwyczajne	60	6,0	egzamin	O
Kursy zaawansowane 2				F
Przedmioty dla specjalności teoretycznej.				
Analiza matematyczna 4 "T"	120	12,0	egzamin	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Rachunek prawdopodobieństwa "T"	90	8,0	egzamin	O
Kursy do wyboru				F
Liczba przedmiotów fakultatywnych do realizacji zależy od specjalności. Jako przedmiot fakultatywny może być wybrany (za zgodą kierownika kierunku) przedmiot spoza przedstawionej listy - przedmiot z obszaru nauk ścisłych, m.in. oferowany dla studentów innych specjalności lub na innym kierunku studiów. Niektóre z poniższych przedmiotów w danym roku akademickim mogą nie zostać uruchomione.				
Basic Differential Topology	60	6,0	egzamin	F
Ergodic Theory II: multiple recurrence and joinings	60	6,0	egzamin	F
Algebra komputerowa	60	6,0	egzamin	F
Algebraic Geometry	60	6,0	egzamin	F
Nowoczesna teoria całki	60	6,0	egzamin	F
Wprowadzenie do analizy niearchimedesowej	60	6,0	egzamin	F
Geometria analityczna	60	6,0	egzamin	F
Topologia ujarzmiona: geometria o-minimalna	60	6,0	egzamin	F
Matematyka dyskretna	60	6,0	egzamin	F
Języki programowania do przetwarzania danych	60	6,0	egzamin	F
Funkcje specjalne. Wybrane zagadnienia	60	6,0	egzamin	F
Łańcuchy Markowa i zastosowania	60	6,0	egzamin	F
Wstęp do kryptografii matematycznej	60	6,0	egzamin	F
Przedmiot z nauk społecznych				O
Należy zrealizować przynajmniej jeden przedmiot.				
Mikroekonomia	60	5,0	egzamin	F
Makroekonomia	60	5,0	egzamin	F
Ekonomia menedżerska	60	5,0	egzamin	F

Ścieżka: MATEMATYKA OGÓLNA

Wybierając specjalność ogólną student musi zrealizować wszystkie przedmioty z poniższej tabeli, dodatkowo musi zrealizować przedmioty z listy Kursów do wyboru, semestr 4: 1 przedmiot, semestr 5: 2 przedmioty, semestr 6: 2 przedmioty.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Algebra 1	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA STOSOWANA

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Rachunek prawdopodobieństwa 2	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA W EKONOMII

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Rachunek prawdopodobieństwa 2	60	6,0	egzamin	O
Makroekonomia	60	5,0	egzamin	O

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Język obcy	60	-	zaliczenie	O
Ochrona własności intelektualnej	5	1,0	zaliczenie	O
Programy użytkowe 3	10	1,0	zaliczenie	O
Kursy zaawansowane 2				F
Przedmioty dla specjalności teoretycznej.				
Równania różniczkowe zwyczajne "T"	60	6,0	egzamin	O
Kursy do wyboru				F

Liczba przedmiotów fakultatywnych do realizacji zależy od specjalności. Jako przedmiot fakultatywny może być wybrany (za zgodą kierownika kierunku) przedmiot spoza przedstawionej listy - przedmiot z obszaru nauk ścisłych, m.in. oferowany dla studentów innych specjalności lub na innym kierunku studiów. Niektóre z poniższych przedmiotów w danym roku akademickim mogą nie zostać uruchomione.

Basic Real Algebraic Geometry	60	6,0	egzamin	F
Galois Theory	60	6,0	egzamin	F
Ergodic Theory	60	6,0	egzamin	F
Wybrane zastosowania algebry abstrakcyjnej	60	6,0	egzamin	F
Teoria grup	60	6,0	egzamin	F
Biomatematyka	60	6,0	egzamin	F
Geometria różniczkowa krzywych i powierzchni	60	6,0	egzamin	F
Fourier transform and distribution theory	60	6,0	egzamin	F
Introduction to Probability and Statistics	60	6,0	egzamin	F
Functional Equations	60	6,0	egzamin	F
Topological dynamics and chaos	60	6,0	egzamin	F
Przestrzenie metryczne	60	6,0	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii modeli	60	6,0	egzamin	F
Geometria w architekturze	60	6,0	egzamin	F
Analiza formalna i funkcje analityczne	60	6,0	egzamin	F
Applied Ordinary Differential Equations	60	6,0	egzamin	F
Teoria liczb	60	6,0	egzamin	F

Ścieżka: MATEMATYKA OGÓLNA

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Geometria 1	60	6,0	zaliczenie	O
Równania różniczkowe cząstkowe 1	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA STOSOWANA

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Statystyka 1	60	6,0	egzamin	O
Równania różniczkowe cząstkowe 1	60	6,0	egzamin	O
Metody numeryczne	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA TEORETYCZNA

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Funkcje analityczne "T"	60	6,0	egzamin	O
Analiza funkcjonalna "T"	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA W EKONOMII

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Statystyka 1	60	6,0	egzamin	O
Metody numeryczne	60	6,0	egzamin	O
Modele matematyki finansowej	60	6,0	egzamin	O
Finanse publiczne i rynki finansowe	30	2,0	zaliczenie	O
Rachunkowość i analiza ekonomiczna	60	6,0	zaliczenie	O

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Język obcy	60	8,0	egzamin	O
Proseminarium	60	10,0	zaliczenie	O
Kursy do wyboru				F
Liczba przedmiotów fakultatywnych do realizacji zależy od specjalności. Jako przedmiot fakultatywny może być wybrany (za zgodą kierownika kierunku) przedmiot spoza przedstawionej listy - przedmiot z obszaru nauk ścisłych, m.in. oferowany dla studentów innych specjalności lub na innym kierunku studiów. Niektóre z poniższych przedmiotów w danym roku akademickim mogą nie zostać uruchomione.				
Basic Differential Topology	60	6,0	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Ergodic Theory II: multiple recurrence and joinings	60	6,0	egzamin	F
Algebra komputerowa	60	6,0	egzamin	F
Algebraic Geometry	60	6,0	egzamin	F
Nowoczesna teoria całki	60	6,0	egzamin	F
Wprowadzenie do analizy niearchimedesowej	60	6,0	egzamin	F
Geometria analityczna	60	6,0	egzamin	F
Topologia ujarzmiona: geometria o-minimalna	60	6,0	egzamin	F
Matematyka dyskretna	60	6,0	egzamin	F
Języki programowania do przetwarzania danych	60	6,0	egzamin	F
Funkcje specjalne. Wybrane zagadnienia	60	6,0	egzamin	F
Łącuchy Markowa i zastosowania	60	6,0	egzamin	F
Wstęp do kryptografii matematycznej	60	6,0	egzamin	F
Przedmiot z nauk społecznych				O
Należy zrealizować przynajmniej jeden przedmiot.				
Mikroekonomia	60	5,0	egzamin	F
Makroekonomia	60	5,0	egzamin	F
Ekonomia menedżerska	60	5,0	egzamin	F

Ścieżka: MATEMATYKA STOSOWANA

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Statystyka 2	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA TEORETYCZNA

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Równania różniczkowe cząstkowe "T"	60	6,0	egzamin	O

Ścieżka: MATEMATYKA W EKONOMII

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Statystyka 2	60	6,0	egzamin	O
Ekonometria	60	6,0	egzamin	O
Elementy prawa	30	3,0	egzamin	O

O - obowiązkowy

F - fakultatywny

Sylabusy

Wydział Matematyki i Informatyki

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Analiza matematyczna 1 "T"

Nazwa przedmiotu Analiza matematyczna 1 "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 1
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 10
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zna cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	MAT_K1_W01
W2	zna rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	MAT_K1_W02
W3	zna budowę wybranych teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	MAT_K1_W03
W4	zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	MAT_K1_W04
W5	zna wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej i teorii mnogości stosowane w podstawach innych dyscyplin matematyki	MAT_K1_W05
W6	zna rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nim inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej i topologii	MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	MAT_K1_U02
U2	potrafi definiować funkcje i relacje	MAT_K1_U03
U3	umie operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych	MAT_K1_U06
U4	umie operować liczbami zespolonymi; zna elementarne twierdzenia arytmetyki liczb zespolonych	MAT_K1_U07
U5	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi obliczać granice ciągów i funkcji	MAT_K1_U08

U6	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów, i stosować je w zagadnieniach praktycznych	MAT_K1_U09
U7	umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	MAT_K1_U11
U8	potrafi rozpoznać i określić najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych	MAT_K1_U15
U9	potrafi wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji	MAT_K1_U16
U10	potrafi uczyć się samodzielnie	MAT_K1_U23
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:		
K1	gotów do dalszego samokształcenia	MAT_K1_K01
K2	gotów do precyzyjnego formułowania wypowiedzi i pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia Danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	MAT_K1_K02
K3	gotów do przyjmowania krytycznej postawy wobec twierdzeń, uwag i wniosków, zwłaszcza tych, które nie są poparte logicznym uzasadnieniem	MAT_K1_K07
K4	gotów do formułowania obiektywnych opinii w zagadnieniach, w których matematyka jest językiem opisu	MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia logiczne i mnogościowe. Podstawowe struktury algebraiczne. Zbiór liczb rzeczywistych (aksjomatycznie). \mathbb{R} jako ciało uporządkowane, zasada ciągłości, kresy, \mathbb{R} jako przestrzeń metryczna. Funkcje elementarne. Konstrukcja ciała liczb zespolonych \mathbb{C} i jego własności. Ciągi liczbowe: zbieżność, ciągi Cauchy'ego, zupełność \mathbb{R} i \mathbb{C} . Twierdzenia o granicach ciągów (operacje arytmetyczne na granicach, twierdzenie o trzech ciągach, twierdzenie o zbieżności monotonicznego ciągu ograniczonego). Zbieżność ciągów specjalnych. Punkty skupienia ciągu, granica górna i dolna. Szeregi liczbowe: kryteria zbieżności. Iloczyny szeregów liczbowych. Kryteria zbieżności szeregów rzeczywistych. Granica i ciągłość funkcji. Własności funkcji ciągłych. Twierdzenie Weierstrassa, własność Darboux. Ciągłość funkcji odwrotnej. Ciągi i szeregi funkcyjne: zbieżność punktowa i jednostajna. Szeregi potęgowe, promień zbieżności. Funkcje analityczne - podstawowe definicje i własności. Przykłady funkcji analitycznych: funkcja wykładnicza, funkcja logarytmiczna, funkcje trygonometryczne. Liczba „pi” oraz jej podstawowe zastosowania.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U10, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Odpowiednia aktywność na ćwiczeniach. Odpowiednio wysokie wyniki ze sprawdzianów.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	60
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	88
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
W6	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
U4	x	x
U5	x	x
U6	x	x
U7	x	x
U8	x	x
U9	x	x
U10	x	x
K1	x	x
K2	x	x
K3	x	x
K4	x	x

Nazwa przedmiotu Analiza matematyczna 1		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 1
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 10
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	znajomość definicji i twierdzeń (wraz z dowodami) będących przedmiotem wykładu - z tematyki podanej w rubryce Treści programowe.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosowanie poznanych metod dowodowych, podanie zastosowania poznanych twierdzeń, rozwiązywanie zadań praktycznych z tematyki opisanej w rubryce Treści programowe.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	gotowość precyzyjnego przedstawiania rozumowań, podejścia krytycznego do poznawanych rozumowań, wyjaśniania kolejnych przejść logicznych, odnajdywania błędów w rozumowaniu.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K07, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Zbiór liczb rzeczywistych \mathbb{R} (aksjomatycznie); jako ciało uporządkowane, jako przestrzeń metryczna. Zasada ciągłości, kresy. Funkcje elementarne. Konstrukcja ciała liczb zespolonych \mathbb{C} i jego własności. Ciągi liczbowe: zbieżność, ciąg Cauchy'ego, zupełność \mathbb{R} i \mathbb{C} . Twierdzenia o granicach ciągów (operacje arytmetyczne na granicach, twierdzenie o trzech ciągach, twierdzenie o zbieżności monotonicznego ciągu ograniczonego). Zbieżność ciągów specjalnych. Punkty skupienia ciągu, granica górna i dolna. Granica i ciągłość funkcji. Własności funkcji ciągłych. Twierdzenie Weierstrassa, własność Darboux. Ciągłość funkcji odwrotnej. Pochodna, jej podstawowe własności (pochodna złożenia i funkcji odwrotnej), interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Twierdzenia o wartości średniej. Reguła de l'Hospitala. Pochodne wyższych rzędów. Funkcje gładkie. Wzór Taylora. Funkcje wypukłe. Badanie przebiegu zmienności funkcji (warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum lokalnego, znak pochodnej a monotoniczność).	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie sprawdzianów z zadań oraz aktywność na zajęciach (rozwiązywanie zadań przy tablicy)

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	60
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do sprawdzianu	60
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Elementy logiki i teorii mnogości		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 1
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 8
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	elementy logiki i teorii mnogości	MAT_K1_W02, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	elementy logiki i teorii mnogości	MAT_K1_U03, MAT_K1_U05
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	elementy logiki i teorii mnogości	MAT_K1_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy logiki i teorii mnogości	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	60
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	27
uczestnictwo w egzaminie	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 210
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x
K1		x

Nazwa przedmiotu Algebra liniowa z geometrią 1		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 1
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W02
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu; oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U13

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przestrzeń wektorowa, podprzestrzeń wektorowa.	W1, U1
2.	Liniowa niezależność, zbiór generujący, baza, wymiar.	W1, U1
3.	Odwzorowanie liniowe, jądro, obraz.	W1, U1
4.	Suma algebraiczna i suma prosta.	W1, U1

5.	Formuła wymiaru.	W1, U1
6.	Macierz, dodawanie i mnożenie macierzy, macierz odwzorowania, zmiana bazy.	W1, U1
7.	Wyznacznik, twierdzenie Cauchy'ego, macierze nieosobliwe, wzór Laplace'a, odwracanie macierzy, procedura Gaussa, twierdzenie Kroneckera-Kapellego, wzory Cramera.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	pozytywna ocena z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena na podstawie sprawdzianów i aktywności

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	120
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Tutorial 1		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 1
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 10		Liczba punktów ECTS 1
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami dowodowymi i ugruntowanie wiedzy matematycznej niezbędnej do studiowania matematyki
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	metody dowodowe, istotność ścisłego rozumowania i precyzyjnego formułowania, zna podstawowe pojęcia z trygonometrii, liczb zespolonych, funkcji i ciągów	MAT_K1_W02
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować metody dowodowe (indukcja, dowód nie wprost)	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	analizy rozumowań i znajdowania błędów w rozumowaniach	MAT_K1_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody dowodowe, funkcje, ciągi, parametryzacje i elementy trygonometrii, liczby zespolone	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	10
przygotowanie do zajęć	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 10

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
U1	x
K1	x

Nazwa przedmiotu Wprowadzenie do narzędzi sieciowych		
Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 1
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 4	Liczba punktów ECTS 0	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność w zajęciach jest obowiązkowa. Brak wymagań wstępnych.

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z oprogramowaniem dostępnym w pracowniach Wydziału Matematyki i Informatyki UJ oraz z funkcjonalnością Uczelnianego Systemu Obsługi Studentów.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	student zapozna się z oprogramowaniem dostępnym w pracowniach Wydziału Matematyki i Informatyki UJ oraz z funkcjonalnością Uczelnianego Systemu Obsługi Studentów.	MAT_K1_W03, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	korzystać z oprogramowania dostępnego w pracowniach Wydziału Matematyki i Informatyki UJ oraz z Uczelnianego Systemu Obsługi Studentów.	MAT_K1_U03, MAT_K1_U09, MAT_K1_U17, MAT_K1_U19, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Uniwersytecki System Obsługi Studiów 2. Obsługa oprogramowaniem dostępnego w pracowniach Wydziału Matematyki i Informatyki UJ 3. Zasoby elektroniczne wydawnictw naukowych	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 4
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
U1	x

Nazwa przedmiotu Wstęp do algebry		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone Elementy logiki i teorii mnogości

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia teorii liczb znajdujące zastosowania w języku algebry	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
W2	podstawowe pojęcia teorii grup, pierścieni i ciał	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
W3	podstawowe kategorie i klasyfikacje grup, pierścieni i ciał	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
W4	podstawowe własności i twierdzenia z zakresu własności struktur algebraicznych (w tym ilorazowych) oraz ich homomorfizmów	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	potrafi stosować podstawowe pojęcia i rozwiązać podstawowe zadania algorytmiczne w zakresie teorii liczb	MAT_K1_U02, MAT_K1_U04, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U2	potrafi rozpoznać zadana strukturę algebraiczną, sprawdzić jej podstawowe własności oraz utworzyć nowe struktury na bazie danej	MAT_K1_U02, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U10, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U3	potrafi rozróżnić homomorfizmy odpowiednich struktur oraz potrafi za ich pomocą sprawdzać własności zadanych struktur	MAT_K1_U02, MAT_K1_U04, MAT_K1_U07, MAT_K1_U10, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy teorii liczb: Arytmetyka liczb całkowitych, liczby pierwsze i zasadnicze twierdzenie arytmetyki, NWD, NWW, algorytm Euklidesa, równania diofantyczne liniowe. Małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera, twierdzenie chińskie o resztach.	W1, U1
2.	Elementy teorii grup: Podstawowe przykłady i własności grup i podgrup, w tym grupy permutacji. Homomorfizmy grup i ich własności. Generatory grup, w tym grupy cykliczne. Struktura ilorazowa w teorii grup. Podstawowe twierdzenia elementarnej teorii grup, w tym twierdzenie Lagrange'a i twierdzenie o izomorfizmie. Informacja o twierdzeniach klasyfikacyjnych.	W2, W3, W4, U2, U3
3.	Elementy teorii pierścieni: Pierścienie i ich wybrane rodzaje. Pierścień wielomianów jednej zmiennej. Struktura ilorazowa w teorii pierścieni. Podstawowe twierdzenia elementarnej teorii pierścieni, w tym twierdzenie o izomorfizmie, metody badania nierozkładalności wielomianów jednej zmiennej.	W2, W3, W4, U2, U3
4.	Elementy teorii ciał: Rozszerzenia ciał i ich podstawowe typy. Ciało rozkładu wielomianu i twierdzenie Kroneckera. Informacja o elementach algebraicznych i przestępnych i zasadniczym twierdzeniu algebry.	W2, W3, W4, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	pozytywne zaliczenie części pisemnej i ustnej egzaminu (część pisemna może zostać zaliczona na podstawie pozytywnych wyników sprawdzianów realizowanych w trakcie semestru)
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie w oparciu o aktywne uczestnictwo w zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	20
przygotowanie do sprawdzianu	50
przygotowanie do egzaminu	48
uczestnictwo w egzaminie	2

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x	x
W2	x	x	x
W3	x	x	x
W4	x	x	x
U1	x	x	x
U2	x	x	x
U3	x	x	x

Nazwa przedmiotu Algebra liniowa z geometrią 2		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Algebra liniowa z geometrią 1

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W02
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu; oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U13

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wielomian charakterystyczny, wartości i wektory własne.	W1, U1
2.	Macierz i baza Jordana, zespolona i rzeczywista postać Jordana.	W1, U1
3.	Wielomian charakterystyczny i twierdzenie Cayleya-Hamiltona	W1, U1
4.	Przestrzeń dualna.	W1, U1

5.	Forma kwadratowa.	W1, U1
6.	Iloczyn skalarny, nierówność Schwartza, norma, ortogonalność, dopełnienie ortogonalne, ortogonalizacja Grama-Schmidta, twierdzenie Jacobiego.	W1, U1
7.	Objętość równoległościanu, wyznacznik Gramma, iloczyn wektorowy.	W1, U1
8.	Izometrie, macierz izometrii, postać izometrii.	W1, U1
9.	Diagonalizacja formy kwadratowej w bazie ortonormalnej, diagonalizacja macierzy symetrycznej.	W1, U1
10.	Odwzorowania unitarne, hermitowskie i normalne.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	łączna ocena pozytywna z egzaminu i ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena na podstawie sprawdzianów i aktywności

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Wstęp do algebry "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe struktury algebraiczne oraz dotyczące ich twierdzenia z dowodami w zakresie przedstawionym na wykładzie	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować twierdzenia poznane podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu, do rozwiązywania problemów z zakresu podstaw algebry i elementarnej teorii liczb oraz innych działów matematyki	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	samodzielnego poszerzania wiedzy z zakresu podstaw algebry i elementarnej teorii liczb	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Liczby całkowite, wymierne, rzeczywiste, zespolone, kwaterniony, oktoniony, konstrukcja Cayleya-Dixona	W1, U1, K1
2.	Arytmetyka liczb całkowitych, liczby pierwsze, nieskończoność zbioru liczb pierwszych, zasadnicze twierdzenie arytmetyki, NWW, NWD, algorytm Euklidesa, liniowe równanie diofantyczne	W1, U1, K1
3.	Kongruencje, małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera, twierdzenie chińskie o resztach,	W1, U1, K1

4.	Lemat Hensela, kongruencje kwadratowe, symbol Legendre'a, symbol Jacobiego, kryterium Eulera, prawo wzajemności reszt kwadratowych.	W1, U1, K1
5.	Grupy i ich przykłady: grupy izometrii, permutacji, macierzy, grupy skończone, grupa cykliczna, rząd grupy, rząd elementu.	W1, U1, K1
6.	Podgrupy normalne, grupa ilorazowa, homomorfizmy grup, jądro i obraz, izomorfizm grup, twierdzenia o izomorfizmach.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Pozytywna ocena z egzaminu poprzedzona dopuszczeniem na podstawie oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych, prace klasowe

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	60
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Analiza matematyczna 2		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 10
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Analiza matematyczna 1 lub Analiza matematyczna 1 "T"; Elementy logiki i teorii mnogości

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	znajomość definicji i twierdzeń (wraz z dowodami) będących przedmiotem wykładu - z tematyki podanej w rubryce Treści programowe.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosowanie poznanych metod dowodowych, podanie zastosowania poznanych twierdzeń, rozwiązywanie zadań praktycznych z tematyki opisanej w rubryce Treści programowe.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	gotowość precyzyjnego przedstawiania rozumowań, podejścia krytycznego do poznawanych rozumowań, wyjaśniania kolejnych przejść logicznych, odnajdywania błędów w rozumowaniu.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K07, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Funkcja pierwotna, metody znajdowania funkcji pierwotnych. Całka Riemanna na przedziale domkniętym: definicja i podstawowe własności. Podstawowe twierdzenie rachunku całkowego. Kryteria całkowalności. Zastosowania całek do znajdowania długości łuku, objętości i pola powierzchni brył obrotowych (informacyjnie). Całki niewłaściwe. Szeregi liczbowe: kryteria zbieżności. Iloczyn szeregi liczbowych. Kryteria zbieżności szeregów rzeczywistych. Ciągi i szeregi funkcyjne: zbieżność punktowa i jednostajna. Szeregi potęgowe, promień zbieżności. Różniczkowanie funkcji danych za pomocą szeregów potęgowych. Zbieżność jednostajna a ciągłość, różniczkowalność, całkowalność. Funkcje analityczne - podstawowe definicje i własności. Przykłady funkcji analitycznych: funkcja wykładnicza, funkcja logarytmiczna, funkcje trygonometryczne. Szeregi Fouriera, podstawowe kryteria zbieżności.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie sprawdzianów z praktyki i teorii (lub zdanie egzaminu pisemnego) oraz zdanie egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie sprawdzianów oraz aktywność przy rozwiązywaniu zadań przy tablicy

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	60
przygotowanie do ćwiczeń	70
przygotowanie do sprawdzianu	70
konsultacje	10
przygotowanie do egzaminu	27
uczestnictwo w egzaminie	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Informatyka		
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 6	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	ograniczenia narzędzi komputerowych oraz podstawy wybranego języka programowania trzeciej generacji (3GL).	MAT_K1_W07, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
W2	podstawowe pojęcia, własności i twierdzenia teorii grafów	MAT_K1_W01, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zapisywać proste algorytmy (w tym w wybranym języku 3GL), a także kompilować, uruchamiać i testować proste programy.	MAT_K1_U01, MAT_K1_U17, MAT_K1_U19, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	krytycznego analizowania danych i programów.	MAT_K1_K08

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Elementarne pojęcia: algorytm, język programowania, program, kompilator. Podstawy programowania: problem i jego specyfikacja, optymalizacja, podstawowe konstrukcje programistyczne, typy i struktury danych, funkcje i procedury, rekursja itp. Podstawowe zasady programowania strukturalnego. Elementy programowania w wybranym języku trzeciej generacji (3GL), środowisko programistyczne. Analiza algorytmów: poprawność, złożoność itp. Przykład najważniejszych algorytmów klasycznych: sortowanie, wyszukiwanie. Elementy teorii grafów: cykle Eulera i Hamiltona, kolorowanie grafu.	W1, W2, U1, K1
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywny wynik egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Aktywny udział w zajęciach (samodzielne rozwiązywanie zadań - kodowanie prostych programów).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	60
przygotowanie do zajęć	30
przygotowanie do egzaminu	24
uczestnictwo w egzaminie	4
konsultacje	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Analiza matematyczna 2 "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 10
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna 1 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zna cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	MAT_K1_W01
W2	zna rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	MAT_K1_W02
W3	zna budowę wybranych teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	MAT_K1_W03
W4	zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	MAT_K1_W04
W5	zna rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nim inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej i topologii	MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	MAT_K1_U02
U2	potrafi definiować funkcje i relacje	MAT_K1_U03
U3	umie operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych	MAT_K1_U06
U4	umie operować liczbami zespolonymi; zna elementarne twierdzenia arytmetyki liczb zespolonych	MAT_K1_U07

U5	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi obliczać granice ciągów i funkcji	MAT_K1_U08
U6	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów, i stosować je w zagadnieniach praktycznych	MAT_K1_U09
U7	umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	MAT_K1_U11
U8	potrafi rozpoznać i określić najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych	MAT_K1_U15
U9	potrafi wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji	MAT_K1_U16
U10	potrafi uczyć się samodzielnie	MAT_K1_U23
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:		
K1	gotów do dalszego samokształcenia	MAT_K1_K01
K2	gotów do precyzyjnego formułowania wypowiedzi i pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia Danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	MAT_K1_K02
K3	gotów do przyjmowania krytycznej postawy wobec twierdzeń, uwag i wniosków, zwłaszcza tych, które nie są poparte logicznym uzasadnieniem	MAT_K1_K07
K4	gotów do formułowania obiektywnych opinii w zagadnieniach, w których matematyka jest językiem opisu	MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pochodna, jej podstawowe własności (pochodna złożenia i funkcji odwrotnej), interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Twierdzenia o wartości średniej. Reguła de' l'Hôspitala. Pochodne wyższych rzędów. Funkcje gładkie. Wzór Taylora. Funkcje wypukłe. Badanie przebiegu zmienności funkcji (warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum lokalnego, znak pochodnej a monotoniczność). Różniczkowanie funkcji danych za pomocą szeregów potęgowych. Zbieżność jednostajna a ciągłość i różniczkowalność. Całka Riemanna na przedziale domkniętym: definicja i podstawowe własności. Funkcja pierwotna, metody znajdowania funkcji pierwotnych. Podstawowe twierdzenie rachunku różniczkowego i całkowego. Kryteria całkowalności. Całki niewłaściwe. Kryterium całkowite zbieżności szeregów. Zastosowania całek do znajdowania długości łuku, objętości i pola powierzchni brył obrotowych (informacyjnie). Szeregi Fouriera, podstawowe kryteria zbieżności (informacyjnie).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U10, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Odpowiednia aktywność na ćwiczeniach. Odpowiednio wysokie wyniki ze sprawdzianów.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	60
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	88
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
U4	x	x
U5	x	x
U6	x	x
U7	x	x
U8	x	x
U9	x	x
U10	x	x
K1	x	x
K2	x	x
K3	x	x
K4	x	x

Nazwa przedmiotu Topologia 1 "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia topologii	MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podstawowe umiejętności w zakresie dowodzenia i zastosowań twierdzeń z topologii	MAT_K1_U15, MAT_K1_U16

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Topologia: zbiory otwarte i domknięte, pokrycia. 2. Zbieżność. 3. Ciągłość i operacje na przestrzeniach topologicznych. 4. Spójność. 5. Aksjomaty oddzielania. 6. Zwartość.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zdanie końcowego egzaminu na ocenę pozytywną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie zadań przygotowanych przez asystenta

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	60
przygotowanie do ćwiczeń	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Tutorial 2		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 10		Liczba punktów ECTS 1
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności ścisłego rozumowania i ugruntowanie podstawowej wiedzy niezbędnej podczas studiów z matematyki
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	student zna techniki dowodowe oraz podstawowe własności wielomianów, liczb zespolonych, kresów, elementów kombinatoryki i heurystyki.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	ocenić prawdziwość rozumowań i znajdować błędy w rozumowaniach	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	krytycznej oceny poprawności rozumowań	MAT_K1_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Techniki dowodowe, wielomiany, kresy, liczby zespolone, elementy kombinatoryki, zasady heurystyki.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	10
przygotowanie do zajęć	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 10

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
U1	x
K1	x

Nazwa przedmiotu Topologia 1		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 2
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami topologicznymi
C2	Przygotowanie topologiczne do nauki innych przedmiotów, w szczególności analizy matematycznej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia topologii jak ciągłość odwzorowań, zwartość, spójność	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	badać, czy dane zbiory spełniają podstawowe własności topologiczne, badać ciągłość danych odwzorowań	MAT_K1_U01, MAT_K1_U14, MAT_K1_U15, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	dalszego samokształcenia i precyzyjnego formułowania wypowiedzi	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K05

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Metryka, przestrzenie metryczne. Kula otwarta, domknięta, zbiór otwarty, domknięty. Otoczenie. Podstawowe własności zbiorów otwartych i domkniętych. Trzy „klasyczne” metryki w \mathbb{R}^n. Równoważność metryk. Przestrzenie unormowane, metryka wyznaczona przez normę, równoważność norm. Trzy standardowe normy w \mathbb{R}^n, ich równoważność. Przestrzenie topologiczne jako uogólnienie przestrzeni metrycznych. Metryka indukowana, topologia indukowana. Ciągłość, homeomorfizmy. Warunki równoważne ciągłości. Złożenie, sklejenie, zacieśnienie, zestawienie funkcji ciągłych. Zwartość. Równoważność zwartości i ciągowej zwartości w przestrzeniach metrycznych. Charakteryzacja zbiorów zwartych w \mathbb{R}^n. Twierdzenie Weierstrassa. Spójność. Warunki równoważne spójności. Charakteryzacja zbiorów spójnych w \mathbb{R}. Obraz ciągły zbioru spójnego. Składowe. Zupełność w przestrzeniach metrycznych. Twierdzenie Banacha o punkcie stałym. Twierdzenie Cantora o zstępującym ciągu zbiorów domkniętych</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	zdanie egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	odpowiednia aktywność na zajęciach, obecność na zajęciach, napisanie sprawdzianów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
uczestnictwo w egzaminie	3
przygotowanie do ćwiczeń	50
przygotowanie do egzaminu	50
przygotowanie do sprawdzianu	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 178
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x	x
U1	x	x	x
K1	x	x	x

Nazwa przedmiotu Algebra "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka MATEMATYKA TEORETYCZNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 8
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Wstęp do algebry lub Wstęp do algebry "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu; oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U05, MAT_K1_U10
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	do samodzielnego rozszerzania zdobytej wiedzy	MAT_K1_K01, MAT_K1_K04, MAT_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy teorii grup: działanie grupy na zbiorze, teoria Sylowa, klasyfikacja grup abelowych skończenie generowanych	W1, U1, K1

2.	Teoria pierścieni przemiennych: homomorfizmy pierścieni i pierścienie ilorazowe, chińskie twierdzenie o resztach. Ideały i pierścienie ułamków. Ideały pierwsze i maksymalne. Pierścienie noetherowskie, pierścienie euklidesowe i pierścienie ideałów głównych. Pierścienie z jednoznacznością rozkładu. Pierścienie wielomianów, rugownik wielomianów, wyróżnik wielomianu, kryteria nierozkładalności.	W1, U1, K1
3.	Teoria ciał: rozszerzenia ciał, rozszerzenia algebraiczne, liczby algebraiczne, liczby przestępne, ciało rozkładu wielomianu, domknięcie algebraiczne ciała, wielomiany cyklotomiczne, teoria Galois – podstawowe twierdzenie teorii Galois, grupa Galois wielomianu, rozwiązalność równań algebraicznych, konstruowalność	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach, rozwiązywanie zadań domowych, prace klasowe

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	75
przygotowanie do egzaminu	28
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 240
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Algebra liniowa z geometrią 3		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka MATEMATYKA TEORETYCZNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Algebra liniowa z geometrią 2

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia algebry liniowej i wieloliniowej oraz twierdzenia z dowodami w zakresie przedstawionym na wykładzie	MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować twierdzenia poznane podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu, do rozwiązywania problemów z zakresu algebry liniowej oraz innych działów matematyki	MAT_K1_U05, MAT_K1_U13, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	samodzielnego poszerzania wiedzy z zakresu algebry liniowej	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Odwzorowania i formy dwuliniowe: formy kwadratowe, formy symplektyczne, formy kwadratowe nad ciałami skończonymi	W1, U1, K1

2.	Iloczyn tensorowy: własność uniwersalna iloczynu tensorowego, istnienie i jedyność, zamiana ciała bazowego, kompleksyfikacja	W1, U1, K1
3.	Potęga zewnętrzna: własność uniwersalna, istnienie i jedyność, potęga zewnętrzna odwzorowania liniowego, wyznacznik endomorfizmu, potęga zewnętrzna endomorfizmu a minory macierzy, wektory proste	W1, U1, K1
4.	Operatory normalne: homomorfizm sprzężony, podprzestrzenie własne endomorfizmu normalnego, unitarna diagonalizacja endomorfizmu normalnego	W1, U1, K1
5.	Postać normalna endomorfizmu normalnego, hermitowskiego, unitarnego antyunitarnego, ortogonalnego, symetrycznego i antysymetrycznego	W1, U1, K1
6.	Przestrzeń rzutowa	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Pozytywna ocena z egzaminu poprzedzona dopuszczeniem na podstawie oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych, prace klasowe

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	60
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Topologia 2		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka MATEMATYKA TEORETYCZNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs Topologia 1 lub Topologia 1 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusa, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusa; oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Lokalna zwartość, zwarcie Aleksandrowa. 2. Lokalna spójność. Continua. 3. Zbiory gęste, zbiory nigdziegęste. Przestrzenie ośrodkowe. Twierdzenie Baire'a. 4. Przestrzenie parazwarte, twierdzenie o rozkładzie jedynek. 5. Wybrane zagadnienia topologii przestrzeni euklidesowych. Twierdzenie Brouwera o punkcie stałym, twierdzenie Jordana o rozcinianiu (bez dowodu). 6. Retrakcja i retrakty. 7. Homotopia. Grupa podstawowa. 8. Rozmaitości topologiczne. Klasyfikacja rozmaitości dwuwymiarowych (bez dowodu), informacja o hipotezie Poincarego.	W1, U1
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Mikroekonomia		
Klasyfikacja ISCED 0311 Ekonomia	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 5
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Ekonomia i finanse

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw rachunku różniczkowego

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	znajomość założeń podstawowych modeli mikroekonomicznych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03
W2	znajomość konstrukcji podstawowych modeli mikroekonomicznych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	umiejętność posługiwania się podstawowymi modelami matematycznymi w ekonomii	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11
U2	umiejętność konstruowania podstawowych modeli optymalnego wyboru konsumenta oraz modeli funkcjonowania przedsiębiorstwa	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:		
K1	absolwent potrafi działać przedsiębiorczo	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06
K2	absolwent potrafi dokonywać optymalnego wyboru	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe modele wyboru konsumenta w świecie dwóch dóbr	W1, W2, U1, U2, K2
2.	Podstawowe modele wyboru międzyokresowego	W1, W2, U1, U2, K2
3.	Podstawowe modele konkurencji doskonałej	W1, W2, U1, U2, K1, K2
4.	Podstawowe modele monopolu i dyskryminacji cenowej monopolu	W1, W2, U1, U2, K1, K2
5.	Podstawowe modele duopolu	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie conajmniej 60% pełnej punktacji
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Uzyskanie conajmniej 60% pełnej punktacji

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do egzaminu	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	x
K2	x	x

Nazwa przedmiotu Stosowana algebra liniowa		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka MATEMATYKA STOSOWANA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Algebra liniowa z geometrią 2

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusa, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienione w polu Treść sylabusa; oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U13

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Normy macierzowe, formuła Gelfanda.	W1, U1
2.	Liniowe układy dynamiczne.	W1, U1
3.	Nierówności dla wartości własnych i singularnych	W1, U1
4.	Twierdzenie Gerszgorina	W1, U1

5.	Uogólniony problem własny	W1, U1
6.	Równanie Sylwestera i Lapunowa	W1, U1
7.	Macierze nieujemne. Twierdzenie Frobeniusa-Perrona	W1, U1
8.	Macierze stochastyczne	W1, U1
9.	Pseudoodwrotność Moore'a-Penrosa	W1, U1
10.	Forma symplektyczna. Macierze symplektyczne i hamiltonowskie	W1, U1
11.	Zasada bezwładności Sylwestera	W1, U1
12.	Tożsamość Newtona i ciągi Dolda	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	łączna ocena pozytywna z egzaminu i ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena na podstawie sprawdzianów i aktywności

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Język angielski w naukach matematycznych		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Język angielski w naukach matematycznych		
Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30		Liczba punktów ECTS 2
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Językoznawstwo

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	student zna podstawowe pojęcia matematyczne w języku angielskim	MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zaprezentować (w mowie i piśmie) wybrany przez siebie materiał po angielsku	MAT_K1_U02, MAT_K1_U23, MAT_K1_U24, MAT_K1_U25
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	samokształcenia, precyzyjnego zadawania pytań i przyjmowania krytycznej postawy wobec twierdzeń niepopartych logicznym uzasadnieniem	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K07
K2	szukania informacji w literaturze oraz docenienia uczciwości intelektualnej	MAT_K1_K04, MAT_K1_K06
K3	pracy w zespole, formułowania obiektywnych opinii i przedstawiania matematyki niespecjalistom	MAT_K1_K03, MAT_K1_K05, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	poprawne tłumaczenie poznanych pojęć matematycznych na język angielski, wprowadzenie do LaTeX, czytanie, pisanie, słuchanie i mówienie w języku angielskim o wybranych teoriach matematycznych, przygotowanie prezentacji w języku angielskim	W1, U1, K1, K2, K3
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne, projekt, prezentacja	zaliczenie testu z tłumaczenia słów oraz prezentacji wybranej teorii matematycznej w zespole kilkuosobowym

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20
przygotowanie do sprawdzianu	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie pisemne	projekt	prezentacja
W1	x	x	x
U1		x	x
K1		x	x
K2	x	x	x
K3		x	x

Nazwa przedmiotu Basic Real Algebraic Geometry		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Basic Real Algebraic Geometry		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

elementarne pojęcia z analizy, topologii i algebry

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia dotyczące podstawowych własności rzeczywistych rozmaitości algebraicznych, zbiorów semialgebraicznych oraz odwzorowań regularnych	MAT_K1_W02, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń dotyczących podstawowych własności rzeczywistych rozmaitości algebraicznych, zbiorów semialgebraicznych oraz odwzorowań regularnych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych pojęć i metod rzeczywistej geometrii algebraicznej. Ciało liczb rzeczywistych \mathbb{R} (w odróżnieniu od ciała liczb zespolonych) nie jest algebraicznie domknięte. Z drugiej strony \mathbb{R} jest ciałem uporządkowanym, którego porządek wiąże się z topologią euklidesową na \mathbb{R} . W konsekwencji, wiele problemów geometrii rzeczywistej ma charakter topologiczny. Ponadto twierdzenia teorii rzeczywistej bardzo często posiadają naturalne interpretacje geometryczne. Na wykładzie omówione zostaną następujące zagadnienia: rzeczywiste zbiory algebraiczne, rzeczywiste rozmaitości algebraiczne, punkty osobliwe i nieosobliwe, pojęcie wymiaru, podstawowe własności zbiorów semialgebraicznych, odwzorowania regularne pomiędzy rzeczywistymi rozmaitościami algebraicznymi.	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdanie egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Miara i całka "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Elementy logiki i teorii mnogości

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu treść sylabusu wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	wskazać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu; oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U08, MAT_K1_U13, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Sigma algebry: generowanie, produkty, lemat Dynkina, zbiory borelowskie. Funkcje mierzalne: własności, aproksymacja funkcjami prostymi, funkcje Baire'a. Miara: własności, przeniesienie miary przez odwzorowanie, atomy. Przykłady miar: Diraca, licząca, dyskretna, probabilistyczna, Haara, miara zewnętrzna, miara Hausdorffa. Rozszerzanie i uzupełnianie miar: warunek Carathéodory'ego, istnienie jednoznaczność rozszerzenia, iloczyn kartezjański miar, dystrybuanta miary probabilistycznej. Zbiory i miara Lebesgue'a: własności, zbiory miary zero, zbiory niemierzalne i rozkłady paradoksalne. Całka: konstrukcja, przykłady, własności, twierdzenia o przechodzeniu do granicy pod całką, całka względem przeniesienia miary, twierdzenie Fubinięgo, całka Lebesgue'a i jej związek z całką Riemanna. Nierówności całkowe: Höldera, Minkowskiego, Jensena, przestrzenie L_p, splot. Różniczkowanie miar: bezwzględna ciągłość, miary ortogonalne i absolutnie ciągłe, gęstości, twierdzenie Radona-Nikodyma, twierdzenie o zmianie miary w całce. Miara i całka a topologia: miary regularne i ciasne, twierdzenia Jegorowa i Łuzina, miary Radona, twierdzenie Riesz.</p>	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie udziału w ćwiczeniach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Miara i całka		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Elementy logiki i teorii mnogości; Analiza matematyczna 2 lub Analiza matematyczna 2 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	student zna: pojęcie i podstawowe przykłady sigma-algebry; ogólne pojęcie miary, przykłady miar, w tym miar probabilistycznych; zna konstrukcję i własności miary i całki Lebesgue'a; podstawowe pojęcia związane z różniczkowaniem miar.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
W2	student zna podstawowe własności całki, w tym twierdzenia Lebesgue'a i twierdzenie Fubinięgo.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	: rozpoznać strukturę sigma-algebry; zbadać mierzalność zadanego odwzorowania względem różnych sigma-algebry; potrafi w prostych sytuacjach wyliczyć gęstość zadanej miary.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U23
U2	wyliczyć całkę Lebesgue'a względem klasycznych miar; zastosować podstawowe twierdzenia teorii całki, w tym twierdzenie Fubinięgo.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	precyzyjnego zapisywania i wyjaśniania rozumowań oraz potrafi odnaleźć błędy logiczne w proponowanym rozumowaniu.	MAT_K1_K02, MAT_K1_K07

K2	student stara się podchodzić krytycznie do prezentowanych rozumowań, ma świadomość konieczności wyjaśniania kolejnych przejść logicznych.	MAT_K1_K02, MAT_K1_K07
----	---	---------------------------

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Sigma algebry: przykłady, iloczyny kartezjańskie, funkcje mierzalne, zbiory borelowskie. Miara: miara licząca, miara probabilistyczna (dystrybuanta), rozszerzanie miar, przeniesienie miary przez odwzorowanie, iloczyn kartezjański miar. Miara Lebesgue'a: zarys konstrukcji, zbiory miary zero. Całka; przykłady całek względem miary liczącej, miary Lebesgue'a, miary zadanej przez dystrybuantę, całka względem transportu miary. Miara absolutnie ciągła, gęstość. Twierdzenie Lebesgue'a. Twierdzenie Fubinięgo.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Do egzaminu zostaną dopuszczone tylko te osoby, które będą miały zaliczone ćwiczenia. Na ocenę końcową przedmiotu składa się ocena z egzaminu i ocena z ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Ocena z ćwiczeń jest wystawiana na podstawie aktywności, obecności na zajęciach i wyników kolokwium (co najmniej 2).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
uczestnictwo w egzaminie	3
przygotowanie do ćwiczeń	80
przygotowanie do egzaminu	17
przygotowanie do sprawdzianu	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1	x		x
U2	x		x
K1	x	x	x
K2		x	x

Nazwa przedmiotu Programy użytkowe 1		
Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 10	Liczba punktów ECTS 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	środowisko pracy, zasady działania oraz wymagane funkcje algebraicznego systemu komputerowego Maple.	MAT_K1_W07, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	użytkować system algebraiczny Maple oraz wykorzystywać go do rozwiązywania przykładowych zadań z analizy matematycznej i algebry liniowej.	MAT_K1_U19, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	krytycznego analizowania danych i programów.	MAT_K1_K08

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Środowisko pracy algebraicznego systemu komputerowego Maple, podstawowe operacje, elementy programowania (funkcje, pętle, instrukcje warunkowe). Zastosowanie Maple'a w rozwiązywaniu przykładowych zadań z analizy matematycznej i algebry liniowej.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w oparciu o aktywny udział w zajęciach (rozwiązywanie zadań przy użyciu programu Maple).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	8
przygotowanie do zajęć	8
konsultacje	4
laboratoria	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 10

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

Nazwa przedmiotu Galois Theory		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Galois Theory		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych pojęć z algebry i algebry liniowej (grupy, pierścienie, ciała) na poziomie podstawowych kursów z algebry i algebry liniowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, wraz z ich dowodami.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu, oraz stosować poznane idee i techniki występujące w ich dowodach.	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U05, MAT_K1_U10, MAT_K1_U13, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Algebraiczne i przestępne rozszerzenia ciał. Ciała algebraicznie domknięte. Ciała skończone. Rozszerzenia rozdzielcze. Norma i ślad. Rozszerzenia Galois i podstawowe twierdzenie teorii Galois. Wyznaczanie grup Galois. Rozszerzenia cyklotomiczne. Rozszerzenia cykliczne, 90. tw. Hilberta i tw. Artina-Schreiera. Rozszerzenia pierwiastnikowe i rozwiązalne. Równania stopnia trzy i cztery. Problemy konstruowalności. Nieskończona teoria Galois oraz grupy proskończone. Wprowadzenie do kohomologii grup i kohomologii Galois. Wybrane zastosowania teorii Galois w teorii liczb, algebrze i geometrii algebraicznej (w zależności od ilości czasu oraz zainteresowań słuchaczy).	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie przeprowadzanych na zajęciach sprawdzianów oraz aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Rachunek prawdopodobieństwa 1		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 8
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Analiza matematyczna 2 lub Analiza matematyczna 2 "T"; Algebra liniowa z geometrią 2

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi faktami i intuicjami probabilistycznymi.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zna i rozumie pojęcia: przestrzeń probabilistyczna, rozkład prawdopodobieństwa, zmienna losowa i jej parametry	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	wyznaczać prawdopodobieństwa zdarzeń, wyznaczać rozkład zmiennej losowej, wykorzystuje typowe rozkłady prawdopodobieństwa	MAT_K1_U02, MAT_K1_U08, MAT_K1_U11, MAT_K1_U19, MAT_K1_U20, MAT_K1_U21, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	student gotów jest do samodzielnej i zespołowej pracy twórczej.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Przestrzeń probabilistyczna. 2. Schemat klasyczny, przestrzeń skończona i dyskretna, prawdopodobieństwo geometryczne. 3. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność zdarzeń. 4. Rozkład prawdopodobieństwa (miara probabilistyczna na sigma-algebrze zbiorów borelowskich w R): dystrybuanta, rozkład dyskretny i ciągły. 5. Nadzieja matematyczna i wariancja: przypadek dyskretny i ciągły. 6. Niezależność zmiennych losowych. 7. Nierówność Czebyszewa. 8. Rozkład dwumianowy, Poissona, geometryczny, jednostajny, wykładniczy i normalny (centralne twierdzenie graniczne).	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdobycie określonej liczby punktów w trakcie ćwiczeń i w trakcie egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Wyniki sprawdzianów pisemnych oraz ocena aktywności.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	60
uczestnictwo w egzaminie	10
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie do sprawdzianu	30
przygotowanie do ćwiczeń	40
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Wydział Matematyki i Informatyki

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Analiza matematyczna 3 "T"

Nazwa przedmiotu Analiza matematyczna 3 "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 12
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Analiza matematyczna 1 lub Analiza matematyczna 1 "T"; Analiza matematyczna 2 lub Analiza matematyczna 2 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu "Treści" sylabusu, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować wiedzę będącą przedmiotem wykładu i wykonywać wszelkie obliczenia w tym zakresie.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	poznawania licznych zastosowań tego przedmiotu w ramach dalszego kształcenia.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02
K2	zajmowania krytycznej postawy i przedstawiania obiektywnych sądów w zakresie faktów z tego przedmiotu.	MAT_K1_K07, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Uzupełnienie wiadomości z zakresu teorii przestrzeni unormowanych i przestrzeni Banacha koniecznych przy budowie rachunku różniczkowego. Różniczkowalność odwzorowań między przestrzeniami Banacha. Pochodne cząstkowe i ich związki z pochodnymi. Twierdzenie o lokalnym dyfeomorfizmie oraz twierdzenie o funkcjach uwikłanych. Wyższe pochodne, wzór Taylora, szereg Taylora. Ekstrema lokalne. Podrozmaitości K^m i ekstrema warunkowe.	W1, U1, K1, K2
----	---	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu poprzedzona uzyskaniem z ćwiczeń oceny różnej od NZAL
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach związana z rozwiązywaniem zadań domowych, pozytywne wyniki sprawdzianów pisemnych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	60
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	90
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x
K1	x	x
K2	x	x

Nazwa przedmiotu Ergodic Theory		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Ergodic Theory		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych pojęć teorii miary oraz całki Lebesgue'a oraz topologii; najbardziej podstawowe informacje dotyczące przestrzeni Hilberta (operatory rzutowania prostopadłego, bazy ortonormalne). Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, wraz z ich dowodami.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu, oraz stosować poznane idee i techniki występujące w ich dowodach.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych pojęć i narzędzi nowoczesnej teorii ergodycznej. Na wykładzie omówimy następujące zagadnienia: Odwzorowania zachowujące miarę. Twierdzenie Poincarego o powracaniu. Elementy dynamiki topologicznej. Zastosowania powracania (topologicznego i miarowego) w teorii Ramseya. Ergodyczność oraz słabe i mocne mieszanie oraz ich charakteryzacje. Średnie i punktowe twierdzenie ergodyczne. Miary niezmiennicze dla topologicznych układów dynamicznych. Teoria spektralna. Ułamki łańcuchowe i ich własności ergodyczne. Ścisła ergodyczność i twierdzenie Weyla o ekwipartycji.	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, dopuszczenie do egzaminu na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie przeprowadzanych na zajęciach sprawdzianów oraz aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Analiza matematyczna 3		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 12
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Analiza matematyczna 2 lub Analiza matematyczna 2 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu rachunku różniczkowego wielu zmiennych ujęte w polu: Treść sylabusu	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W2	zna podstawowe definicje, własności i zastosowania dotyczące różnych typów zagadnień ekstremalnych ujętych w polu: Treść sylabusu	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	wyliczać granice i badać ciągłość funkcji wielu zmiennych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23
U2	badać różniczkowalność, obliczać pochodną i pochodne kierunkowe i cząstkowe funkcji wielu zmiennych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23
U3	badać istnienie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych, ekstremów funkcji uwikłanej oraz ekstremów warunkowych oraz stosować wyniki ich analizy w zagadnieniach praktycznych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23
U4	wyliczyć pochodną funkcji o wartościach zespolonych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U08, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Granice i ciągłość funkcji wielu zmiennych	W1, U1
2.	Pochodne kierunkowe, pochodne cząstkowe i różniczkowalność funkcji wielu zmiennych, pochodne wyższych rzędów.	W1, U2
3.	Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych i ich zastosowania praktyczne.	W1, W2, U2, U3
4.	Twierdzenie o odwzorowaniu odwrotnym i o funkcji uwikłanej, ekstrema lokalne funkcji uwikłanej i ich zastosowania praktyczne.	W1, W2, U2, U3
5.	Wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych i jego zastosowania w obliczeniach przybliżonych.	W1, U2
6.	Ekstrema warunkowe i ich zastosowania praktyczne	W1, W2, U2, U3
7.	Informacje o funkcjach zespolonych	W1, U4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu z części praktycznej i teoretycznej
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	obecność i aktywność na zajęciach w formie rozwiązywania zadań domowych, ocena ze sprawdzianów praktycznych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	60
przygotowanie do sprawdzianu	140
przygotowanie do egzaminu	98
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 360
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x	
W2	x	x	
U1	x	x	x
U2	x	x	x
U3	x	x	x
U4	x	x	x

Nazwa przedmiotu Wybrane zastosowania algebry abstrakcyjnej		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość algebry na poziomie przedmiotu Wstęp do algebry

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zastosowania algebry abstrakcyjnej w dziedzinach wymienionych w polu: Treść sylabusu w zakresie omówionym na wykładzie	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować w zadaniach praktycznych twierdzenia i własności mówione na wykładzie w zakresie tematyki wskazanej w polu: Treść sylabusu	MAT_K1_U02, MAT_K1_U10, MAT_K1_U19, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy zastosowania metod algebraicznych w kryptografii w tym wykorzystanie narzędzi teorii grup (elementy kombinatorycznej teorii grup) i teorii ciał skończonych	W1, U1

2.	Podstawowe pojęcia i idee geometrii algebraicznej jako zastosowanie teorii pierścieni przemiennych (podstawowe informacje o zbiorach algebraicznych, własności pierścienia wielomianów wielu zmiennych, twierdzenie Hilberta o zerach i jego konsekwencje geometryczne)	W1, U1
3.	Wybrane zagadnienia teorii Galois i jej zastosowania w tym m.in. zasadnicze twierdzenie teorii Galois, implikacje dotyczące równań algebraicznych (w szerszym stopniu niż na kursie podstawowym Algebry I) zasadniczego twierdzenia algebry i wykonalności konstrukcji geometrycznych.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywny wynik teoretycznego egzaminu ustnego i pozytywna ocena z praktycznej części uzyskana w ramach ćwiczeń lub z pisemnego egzaminu praktycznego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	60
przygotowanie do egzaminu	58
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1		x

Nazwa przedmiotu Teoria grup		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość algebry na poziomie przedmiotu Wstęp do algebry

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia teorii grup oraz dotyczące ich twierdzenia z dowodami w zakresie przedstawionym na wykładzie	MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować twierdzenia poznane podczas wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, do rozwiązywania problemów z teorii grup oraz zastosowań teorii grup w innych działach matematyki	MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U10
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	samodzielnego poszerzania wiedzy z zakresu teorii grup	MAT_K1_K01, MAT_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podgrupy charakterystyczne, elementarne grupy abelowe, podgrupa Frattiniego	W1, U1, K1
2.	Iloczyn prosty i iloczyn półprosty	W1, U1, K1
3.	Teoria Sylowa (grupy małego rzędu, tw. Schura-Zassenhousa, argument Frattiniego)	W1, U1, K1

4.	Twierdzenie Jordana-Höldera	W1, U1, K1
5.	Grupy nilpotentne i rozwiązalne, klasyfikacja grup skończonych	W1, U1, K1
6.	Grupy wolne, prezentacja grupy, algorytm Todda-Coxetera	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Pozytywna ocena z egzaminu poprzedzona dopuszczeniem na podstawie oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych, prace klasowe

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	60
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Biomatematyka		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w ćwiczeniach i wygłoszenie referatu

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zrozumienie roli matematyki, jako narzędzia biologii i medycyny
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	idee modelowania matematycznego zjawisk biologicznych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	Skonstruować prosty model matematyczny zjawiska biologicznego	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	współpracy z biologami i lekarzami	MAT_K1_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Równania różniczkowe ekologii, epidemiologii i immunologii. Model Lotki--Volterra, Model von Foerstera, Równanie Ważewskiej -Lasoty	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny
ćwiczenia	prezentacja	Wygłoszenie referatu

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przeprowadzenie badań literaturowych	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie referatu	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	prezentacja
W1	x	
U1		x
K1	x	

Nazwa przedmiotu Geometria różniczkowa krzywych i powierzchni		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowa wiedza z algebry liniowej i analizy matematycznej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe definicje i twierdzenia geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podać przykłady zastosowań poznanych twierdzeń i używać przedstawione na wykładzie techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Krzywe: wzory Freneta i twierdzenie podstawowe, wektor Darboux, okrąg ściśle styczny, ewoluty i ewolwenty. Powierzchnie: wzory Gaussa i Weingartena, krzywizny Gaussa i średnia, odległość na powierzchni, theorema egregium,, powierzchnie rozwijalne, powierzchnie minimalne, geodezyjne, twierdzenie Clairauta.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywne wyniki sprawdzianów i aktywność na ćwiczeniach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Fourier transform and distribution theory		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Fourier transform and distribution theory		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs analizy jednej i wielu zmiennych,

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zna pojęcia transformaty Fouriera i dystrybucji	MAT_K1_W06
W2	student poszerza swoją wiedzę matematyczną o klasyczne aspekty analizy Fourierowskiej	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	wykorzystać transformatę Fouriera do rozwiązywania prostych równań różniczkowych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U11, MAT_K1_U14, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23, MAT_K1_U25
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	wykorzystywania zdobytej teoretycznej wiedzy do życiowych zastosowań	MAT_K1_K09
K2	prowadzenia samodzielnego rozumowania matematycznego	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Szeregi Fouriera- podstawowe własności, lemat Riemanna-Lebesgue'a, 2. Transformata Laplace'a i transformata Fouriera- podstawowe definicje i własności, 3. Teoria w L^2 tożsamość Parsewala, 4. Dyskretna transformata Fouriera- zastosowania; 5. Algorytm FFT; 6. Przestrzenie Sobolewa- motywacja definicje i podstawowe własności, 7. Teoria dystrybucji- definicje i przykłady, 8. Dystrybucje Schwartza, 9. Zastosowania w teorii regularności równań różniczkowych cząstkowych,	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zaliczenie ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie kolokwium i pracy w przeciągu semestru.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
K1	x	x
K2	x	x

Nazwa przedmiotu Introduction to Probability and Statistics		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Introduction to Probability and Statistics		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia i metody statystyczne będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń przedstawionych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu; oraz stosować przedstawione metody statystyczne.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23, MAT_K1_U25
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	zastosowania twierdzeń oraz metod statystycznych zaprezentowanych na wykładzie.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Dane i próbki. 2. Statystyki opisowe. 3. Prawdopodobieństwo. 4. Zmienne losowe o rozkładach dyskretnych i ciągłych. 5. Centralne twierdzenie graniczne. 6. Esymacja punktowa. 7. Przedziały ufności. 8. Testowanie hipotez.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Sprawdziany pisemne oraz rozwiązywanie zadań podczas ćwiczeń.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Functional Equations		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Functional Equations		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość analizy matematycznej na poziomie przedmiotu Analiza matematyczna 2

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia (wraz z dowodami i przykładami zastosowań), pojęcia oraz przykłady wprowadzone w trakcie wykładu	MAT_K1_W02, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	rozwiązywać problemy i zadania związane z tematyką przedmiotu	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	krytycznej analizy przedstawionych rozumowań, własnych oraz proponowanych przez inne osoby	MAT_K1_K02, MAT_K1_K07

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Kurs obejmuje wprowadzenie do teorii równań funkcyjnych. Materiał rozpoczyna się ciągami rekurencyjnymi, a następnie przechodzi do równań Jensena, liniowych, Abela i Schrodera. Omawiane są różne rodzaje rozwiązań (ciągłe, różniczkowalne, monotoniczne itd.). Wykład kończy się układami równań i równaniami wyższych rzędów. Materiał do ćwiczeń jest w sporej części zaczerpnięty z różnych matematycznych konkursów i zawodów.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	odpowiednio wysokie wyniki sprawdzianów, aktywność na zajęciach, rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x
K1		x

Nazwa przedmiotu Topological dynamics and chaos		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Topological dynamics and chaos		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	definicje, twierdzenia (wraz z dowodami) oraz przykłady wymienione w Treściach kursu	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	korzystać z twierdzeń (oraz ich dowodów), przykładów i pojęć wymienionych w Treściach kursu	MAT_K1_U02, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	An introduction to the theory of discrete dynamical systems and mathematical theory of chaos. This theory can be described as a mathematical study of models of real-life processes evolving with time. We are interested in rigorous ways of qualitative and quantitative description of chaos for these models. We will present the following topics (the content of the lecture can be always adapted to the requests of the students): 1. Dynamical systems. Periodic points. Invariant and minimal sets. Recurrent, nonwandering and chain recurrent points. Examples. 2. Isomorphism (topological conjugacies) and factor maps. Examples of isomorphic systems. 3. Definitions of (total) transitivity, (weak) mixing, exactness and their equivalences. Examples. 4. Equicontinuity, proximality and distality. Examples. 5. Subshifts. 6. Interval maps. Sharkovsky's theorem. Specification. Equivalence of total transitivity and specification for interval maps. 7. (Positive) expansiveness. 8. Topological entropy. 9. Devaney and Li-Yorke chaos.	W1, U1
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, dopuszczenie do egzaminu na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie przeprowadzanych na zajęciach sprawdzianów oraz aktywność na zajęciach (rozwiązywanie zadań domowych)

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Przestrzenie metryczne		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W02
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu; oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U15

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Przestrzenie metryzowalne w sposób zupełny a absolutne zbiory typu G-delta. 2. Twierdzenie Ławrientiewa o przedłużaniu homeomorfizmów. 3. Przestrzeń podzbiorów domkniętych, niepustych i ograniczonych z metryką Hausdorffa: zupełność i zwartość. 4. Twierdzenie Mazurkiewicza-Moore'a o łukowej spójności. 5. Twierdzenie Hahna-Mazurkiewicza o krzywych Peano. 6. Twierdzenie Urysohna o uniwersalności kostki Hilberta. 7. Metryzowalność przestrzeni regularnych spełniających II aksjomat przeliczalności. 8. Przestrzenie Hausdorffa drogowo spójne są łukowo spójne. 9. Twierdzenie A.H. Stone'a o parazwartości przestrzeni metrycznych. 10. Twierdzenie Arensa-Eellsa o zanurzaniu w przestrzeń unormowaną. 11. Lemat Michaela o własnościach lokalnych. 12. Twierdzenie Dugundjiego o przedłużaniu funkcji o wartościach w zbiorach wypukłych. 13. Twierdzenie Klee o przedłużaniu homeomorfizmów. 14. Twierdzenie Hausdorffa o przedłużaniu metryk. 15. A(N)R-y: definicja i charakteryzacja. 16. AR = ściągalny ANR. 17. Twierdzenie Hanner'a.	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu poprzedzona dopuszczeniem do egzaminu na podstawie oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach w postaci rozwiązywania zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Wprowadzenie do teorii modeli		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony podstawowy kurs algebry.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusa, wraz z ich dowodami.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusa, oraz stosować poznane techniki dowodowe.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	krytycznej analizy prezentowanych rozumowań i wyjaśniania kolejnych przejść logicznych oraz do samodzielnego kształcenia się.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K07

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Struktury matematyczne w językach pierwszego rzędu. 2. Twierdzenia o zwartości. 3. Twierdzenia Skolema-Löwenheima. 4. Stabilność względem podstruktur, sumy łańcuchów itp. 5. Rozszerzenia elementarne. 6. Modelowa zupełność i jej kryteria. 7. Eliminacja kwantyfikatorów i jej kryteria. 8. Zastosowania do teorii ciał algebraicznie domkniętych i ciał rzeczywiście domkniętych. 9. Typy logiczne. 10. Nasycenie i struktury nasycone. 11. Twierdzenie Svenoniusa. 12. Twierdzenie Beth'a o definiowalności implicite.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem do egzaminu na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach, rozwiązywanie zadań domowych, referaty, kartkówki

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x
K1		x

Nazwa przedmiotu Geometria w architekturze		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Gotowość wykonywania konstrukcji geometrycznych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	rolę geometrii w architekturze.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	rozpoznać problem matematyczny w danym rozwiązaniu architektonicznym.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U05
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	student jest przygotowany do odbioru architektury i sztuki oraz dostrzegania w nich matematyki.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Złoty podział, trójkąty Pitagorasa i Keplera w architekturze, geometria łuków, sklepień, okien i maswerków, problem Apolloniusza w architekturze, opis analityczny w architekturze, krzywe i powierzchnie w stylach historycznych, modernizmie i postmodernizmie - ich własności algebraiczne i różniczkowe	W1, U1
2.	Podstawowe informacje o stylach w sztuce i architekturze.	W1, U1, K1

3.	Opis wybranych konstrukcji występujących w architekturze	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zaliczenie testu na ocenę co najmniej dostateczną.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, prezentacja	Wykonanie wszystkich konstrukcji, rozwiązywanie zadanych zadań, przygotowanie prezentacji

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	100
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę	prezentacja
W1	x	x	x
U1	x	x	x
K1	x	x	x

Nazwa przedmiotu Analiza formalna i funkcje analityczne		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowy kurs topologii i algebry

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	pojęcie sumy nieskończonej liczb rzeczywistych	MAT_K1_W06, MAT_K1_W07
W2	pojęcie szeregu potęgowego n zmiennych nad ciałem	MAT_K1_W06
W3	twierdzenie przygotowawcze dla szeregów	MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W4	twierdzenie o szeregach uwikłanych	MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W5	pojęcie funkcji analitycznej n zmiennych	MAT_K1_W06, MAT_K1_W07
W6	własności funkcji analitycznych np zasadę identyczności	MAT_K1_W06, MAT_K1_W07
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zbadać czy suma nieskończona liczb rzeczywistych jest zbieżna	MAT_K1_U02, MAT_K1_U06, MAT_K1_U11
U2	zbadać czy szereg potęgowy n zmiennych jest zbieżny	MAT_K1_U08, MAT_K1_U11
U3	zastosować twierdzenie o szeregach uwikłanych	MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U08
U4	sprawdzić czy zadana funkcja jest analityczna	MAT_K1_U02, MAT_K1_U08, MAT_K1_U11
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		

K1	wykorzystanie teorii funkcji rzeczywistych w matematyce i jej zastosowaniach	MAT_K1_K06
----	--	------------

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Sumy nieskończone zbieżne	W1, U1, K1
2.	Twierdzenie o bezwzględnej zbieżności sumy	W1, U1, K1
3.	Twierdzenia o łączności sumy	W1, K1
4.	Twierdzenie o ciągłości sumy	W1, K1
5.	Twierdzenie o różniczkowaniu sumy	W1, K1
6.	Formalne szeregi potęgowe n zmiennych nad ciałem	W2, K1
7.	Rząd szeregu i topologia Krulla w pierścieniu szeregów potęgowych	W2, K1
8.	Twierdzenie o szeregach uwikłanych	W4, U3, K1
9.	Twierdzenie przygotowawcze dla formalnych szeregów potęgowych	W3, K1
10.	Szereg Taylora funkcji gładkiej	W2, K1
11.	Szeregi potęgowe zbieżne	W2, U2, K1
12.	Normy Grauert-Malgrange'a w pierścieniu szeregów potęgowych zbieżnych	W2, K1
13.	Twierdzenie o szeregach uwikłanych - przypadek zbieżny	W2, W4, U3, K1
14.	Pojęcie funkcji analitycznej w punkcie	W5, U4
15.	Zasada identyczności dla funkcji analitycznych	W5, W6, U4, K1
16.	Twierdzenie o funkcjach uwikłanych i twierdzenie przygotowawcze dla funkcji analitycznych	W5, W6, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywnie zdany egzamin ustny
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30

ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	60
przygotowanie do egzaminu	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
W6	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
U4	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Applied Ordinary Differential Equations		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Applied Ordinary Differential Equations		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Standardowe wykłady z teorii równań różniczkowych zwyczajnych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	znajomość pewnych modeli matematycznych, w których występują równania różniczkowe zwyczajne	MAT_K1_W03
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	ściśle stosowanie teorii równań różniczkowych zwyczajnych do zagadnień praktycznych	MAT_K1_U19

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wybrane zastosowania teorii równań różniczkowych zwyczajnych i układów dynamicznych do problemów mechaniki, biologii, elektrotechniki i ekonomii	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zdanie końcowego egzaminu na ocenę pozytywną
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie zadań przygotowanych przez asystenta

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	60
wykonanie ćwiczeń	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Teoria liczb		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 3, Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

wiedza z analizy matematycznej i algebry

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i twierdzeniami teorii liczb.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia i przykłady będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu; oraz stosować poznane techniki dowodowe.	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	samodzielnego formułowania pytań dotyczących własności liczb	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pierwiastki prymitywne i zastosowania. Reszty kwadratowe, symbol Legendre'a, prawo wzajemności reszt kwadratowych i zastosowania, symbol Jacobiego. Ułamki łańcuchowe i aproksymacje diofantyczne (tw. Lagrange'a, tw. Serreta, tw. Borela zastosowanie do rozwiązywania równania Pella). Reprezentacje liczb całkowitych jako sumy kwadratów. Funkcje addytywne i moltiplikatywne, szeregi Dirichleta, iloczyny Eulera. Metody elementarne w teorii liczb pierwszych. Elementy teorii partycji (zastosowanie funkcji tworzących, twierdzenie o liczbach pięciokątnych, potrójny iloczyn Jacobiego i wnioski).	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie	aktywność na zajęciach oraz zaliczenie dwóch sprawdzianów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	70
przygotowanie do egzaminu	28
Przygotowanie do sprawdzianów	20
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Mikroekonomia		
Klasyfikacja ISCED 0311 Ekonomia	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 5
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Ekonomia i finanse

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw rachunku różniczkowego

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	znajomość założeń podstawowych modeli mikroekonomicznych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03
W2	znajomość konstrukcji podstawowych modeli mikroekonomicznych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	umiejętność posługiwania się podstawowymi modelami matematycznymi w ekonomii	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11
U2	umiejętność konstruowania podstawowych modeli optymalnego wyboru konsumenta oraz modeli funkcjonowania przedsiębiorstwa	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:		
K1	absolwent potrafi działać przedsiębiorczo	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06
K2	absolwent potrafi dokonywać optymalnego wyboru	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe modele wyboru konsumenta w świecie dwóch dóbr	W1, W2, U1, U2, K2
2.	Podstawowe modele wyboru międzyokresowego	W1, W2, U1, U2, K2
3.	Podstawowe modele konkurencji doskonałej	W1, W2, U1, U2, K1, K2
4.	Podstawowe modele monopolu i dyskryminacji cenowej monopolu	W1, W2, U1, U2, K1, K2
5.	Podstawowe modele duopolu	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej 60% pełnej punktacji
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Uzyskanie co najmniej 60% pełnej punktacji

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do egzaminu	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	x
K2	x	x

Nazwa przedmiotu Analiza matematyczna 4		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 12
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Analiza matematyczna 3 lub Analiza matematyczna 3 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	konstrukcję i podstawowe własności całki Riemanna funkcji wielu zmiennych i jej związku z całką Lebesgue'a	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W2	podstawowe twierdzenia w zakresie teorii całki wielu zmiennych, w tym twierdzenie Fubinięgo i twierdzenie o zmianie zmiennych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W3	pojęcie całki krzywoliniowej zorientowanej i niezorientowanej oraz całki powierzchniowej zorientowanej i niezorientowanej oraz ich zastosowania	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W4	pojęcie podrozmaitości, podrozmaitości orientowalnej oraz sposoby wprowadzania orientacji ze szczególnym uwzględnieniem krzywych i powierzchni	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W5	elementy rachunku form różniczkowych	MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W6	twierdzenie Stokesa z uwzględnieniem różnych jego wersji	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W7	elementy analizy harmonicznej, w tym podstawowe własności szeregów Fouriera i transformaty Fouriera	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		

U1	wyliczyć całkę wielowymiarową, wyliczyć miarę Lebesgue'a podzbiorów R^n	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U2	wyliczyć całkę krzywoliniową zorientowaną i niezorientowaną, w tym z zastosowaniem twierdzenia Greena	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U06, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U3	wyliczyć całkę powierzchniową zorientowaną i niezorientowaną, w tym z zastosowaniem twierdzenia GGO	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U06, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U4	wykonywać podstawowe operacje na formach różniczkowych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U06, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U5	stosować twierdzenie Stokesa	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U06, MAT_K1_U11, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U6	rozвивać funkcję w szereg Fouriera tak w wersji rzeczywistej jak i zespolonej i stosować uzyskane rozwinięcie m.in. dla wyliczania sum szeregów liczbowych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U7	sprawdzić, czy zadany zbiór jest podrozmaitością orientowalną, zadać orientację w szczególnych przypadkach podrozmaitości jedno i dwuwymiarowych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Całka Riemanna funkcji wielu zmiennych, jej podstawowe własności i związki z całką Lebesgue'a	W1, W2, U1
2.	Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego, w tym twierdzenie Fubniego i twierdzenie o zmianie zmiennych	W2, U1
3.	Całka krzywoliniowa zorientowana i niezorientowana, długość krzywej, twierdzenie Greena	W3, W4, U2, U7
4.	Całka powierzchniowa zorientowana i niezorientowana, pole powierzchni, twierdzenie GGO	W3, W4, U3, U7
5.	Orientacja podrozmaitości, sposoby jej wprowadzania	W4, U7
6.	Formy różniczkowe, podstawowe operacje na formach oraz całka z formy różniczkowej po podrozmaitości, twierdzenie Stokesa	W5, W6, U4, U5, U7
7.	Elementy analizy harmonicznej: szeregi Fouriera i transformata Fouriera	W7, U6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu z części teoretycznej i praktycznej - część praktyczna może zostać zaliczona na podstawie sprawdzianów zaliczonych pozytywnie w ciągu semestru

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	60
przygotowanie do sprawdzianu	140
przygotowanie do egzaminu	98
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 360
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x	x
W2	x	x	x
W3	x	x	x
W4	x	x	x
W5	x	x	x
W6	x	x	x
W7	x	x	x
U1	x	x	x
U2	x	x	x
U3	x	x	x
U4	x	x	x
U5	x	x	x
U6	x	x	x
U7	x	x	x

Nazwa przedmiotu Makroekonomia		
Klasyfikacja ISCED 0311 Ekonomia		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 5
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Ekonomia i finanse
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	Zna i rozumie podstawowe mechanizmy makroekonomiczne. Umie je modelować matematycznie	MAT_K1_W01
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	Samodzielnie ocenić zachodzące zmiany w gospodarce	MAT_K1_U01
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	zrozumienie rzeczywistości	MAT_K1_K01, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rachunek dochodu narodowego	K1
2.	Model mnożnika Keynesa	U1
3.	Model IS-LM Hicksa	U1, K1
4.	Model wzrostu Solowa. Złote reguły Phelps'a	W1, U1
5.	Model Mankiwa-Romera-Weila	W1, U1, K1
6.	Model Nonnemana-Vanhoudta	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do egzaminu	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Basic Differential Topology		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

elementarne pojęcia z analizy i topologii

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	pojęcia rozmaitości gładkiej, transwersalności, stopnia oraz kobordyzmu obramowanego	MAT_K1_W02, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń dotyczących podstawowych własności rozmaitości gładkich, transwersalności, stopnia oraz kobordyzmu obramowanego	MAT_K1_U02, MAT_K1_U15, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Celem kursu jest przedstawienie podstawowych pojęć i metod topologii różniczkowej. Na wykładzie omówione zostaną następujące zagadnienia: rozmaitości gładkie, transwersalność, teoria stopnia, kobordyzm obramowany i zastosowania.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdanie egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Analiza matematyczna 4 "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 12
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Analiza matematyczna 3 lub Analiza matematyczna 3 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu "Treści" sylabusu, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować wiedzę będącą przedmiotem wykładu i wykonywać wszelkie obliczenia w tym zakresie.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U15, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	poznawania licznych zastosowań tego przedmiotu w ramach dalszego kształcenia.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02
K2	zajmowania krytycznej postawy i przedstawiania obiektywnych sądów w zakresie faktów z tego przedmiotu.	MAT_K1_K07, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Geometria potęg zewnętrznych, nierówność Hadamarda. Formy różniczkowe na podzbiorach R^m , Twierdzenie Poincarégo, całkowanie 1-form. Miara i całka w przestrzeni R^m . Transformacje miar Lebesgue'a i Hausdorffa, Twierdzenie Fubinię oraz twierdzenie o podstawianiu. Równość miary Hausdorffa i Lebesgue'a w R^m . Podrozmaitości orientowalne, teoria miary i całki na podrozmaitościach R^m . Twierdzenie Stokesa, jego szczególne wersje. Transformacja Fouriera.	W1, U1, K1, K2
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu poprzedzona uzyskaniem z ćwiczeń oceny różnej od NZAL
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach związana z rozwiązywaniem zadań domowych, pozytywne wyniki sprawdzianów pisemnych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	60
ćwiczenia	60
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	90
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x
K1	x	x
K2	x	x

Nazwa przedmiotu Równania różniczkowe zwyczajne		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Analiza matematyczna 2 lub Analiza matematyczna 2 "T"; Algebra liniowa z geometrią 2

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu, wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu; oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U14

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Istnienie i jednoznaczność rozwiązań problemu Cauchy'ego, rozwiązania wysyczone, ciągła zależność od warunków początkowych i parametru.	W1, U1
2.	Układy dynamiczne generowane przez równania autonomiczne (potoki), gładkość potoku, topologiczne sprzężenie.	W1, U1
3.	Skalarne układy dynamiczne, bifurkacje w równaniach skalarnych.	W1, U1

4.	Liniowe układy dynamiczne, eksponenta macierzy.	W1, U1
5.	Gradient, pochodna w kierunku pola wektorowego i zbiory niezmiennicze.	W1, U1
6.	Zbiory graniczne.	W1, U1
7.	Orbity okresowe na płaszczyźnie - Twierdzenie Poincare'go-Bendixsona.	W1, U1
8.	Stabilność punktów stacjonarnych, funkcje Lapunowa i linearyzacja, twierdzenie Grobmana-Hartmana.	W1, U1
9.	Bifurkacje w wymiarze 2, bifurkacja Hopfa.	W1, U1
10.	Potoki gradientowe.	W1, U1
11.	Potoki hamiltonowskie, równania Newtona, zachowywanie miary.	W1, U1
12.	Metoda retraktowa Ważewskiego.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	łączna ocena pozytywna z egzaminu i ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena na podstawie sprawdzianów i aktywności

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Ergodic Theory II: multiple recurrence and joinings		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Ergodic Theory II: multiple recurrence and joinings		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych wyników z teorii ergodycznej (układy zachowujące miarę, twierdzenia ergodyczne, systemy słabo mieszające, topologia słaba* na przestrzeni miar niezmienniczych na zwartych przestrzeniach metryzowalnych) na poziomie podstawowego kursu z teorii ergodycznej; znajomość podstawowych wyników z dynamiki topologicznej będzie przydatna, ale niekonieczna (i w każdym razie łatwa do uzupełnienia); obecność jest obowiązkowa.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusa, wraz z ich dowodami.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusa, oraz stosować poznane idee i techniki występujące w ich dowodach.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U16, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Jednym z głównych tematów kursu będzie ergodyczny dowód twierdzenia Szemerédiego. Omówimy ten wynik szczegółowo, przedstawiając wymagane wiadomości wstępne i podając pełen dowód. Omówimy także pewne wybrane wyniki z ergodycznej teorii Ramseya. Drugim głównym tematem kursu będą joiningi i ich zastosowania.	W1, U1
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie przeprowadzanych na zajęciach sprawdzianów oraz aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Programy użytkowe 2		
Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 10	Liczba punktów ECTS 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	środowisko pracy, zasady działania oraz wymagane funkcje algebraicznego systemu komputerowego Maple.	MAT_K1_W07, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	użytkować system algebraiczny Maple oraz wykorzystywać go do rozwiązywania przykładowych zadań z rachunku prawdopodobieństwa i analizy matematycznej.	MAT_K1_U19, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	krytycznego analizowania danych i programów.	MAT_K1_K08

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zastosowanie Maple'a w rozwiązywaniu przykładowych zadań z rachunku prawdopodobieństwa i analizy matematycznej.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w oparciu o aktywny udział w zajęciach (rozwiązywanie zadań przy użyciu programu Maple).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	8
przygotowanie do zajęć	8
konsultacje	4
laboratoria	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 10

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

Nazwa przedmiotu Ekonomia menedżerska		
Klasyfikacja ISCED 0311 Ekonomia	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 5
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Ekonomia i finanse

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowe wiadomości z mikroekonomii

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu ekonomii menedżerskiej. Zapoznanie studentów ze sposobami zapisu sytuacji decyzyjnych w języku matematyki, a następnie znajdowania rozwiązań optymalnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	struktury funkcjonujące w przebiegu procesów zarządzania oraz matematyczne metody znajdowania rozwiązań optymalnych	MAT_K1_W03
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	budować modele matematyczne opisujące sytuacje decyzyjne oraz znajdować rozwiązania optymalne	MAT_K1_U19
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	uzupełniania nabytej wiedzy i umiejętności	MAT_K1_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Ogólna charakterystyka ekonomii menedżerskiej. 2. Funkcje produkcji i kosztu. 3. Optymalizacja procesu produkcyjnego. 4. Budowa i wykorzystanie modeli: wyboru optymalnego asortymentu produkcji, wyboru procesu technologicznego, mieszanek. 5. Zagadnienia transportowe i problemy sprowadzalne do zagadnień transportowych. 6. Model przydziału zadań. 7. Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w ćwiczeniach, wykonanie zadań domowych oraz pozytywny wynik końcowy ze sprawdzianów pisemnych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	48
Przygotowanie do sprawdzianów	20
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1		x

Nazwa przedmiotu Rachunek prawdopodobieństwa "T"		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 60		Liczba punktów ECTS 8
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Miara i całka lub Miara i całka "T"

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Prezentacja rachunku prawdopodobieństwa jako teorii aksjomatycznej ze szczególnym naciskiem na wyrobienie podstawowych intuicji probabilistycznych.
C2	Szczegółowe przedstawienie elementarnych pojęć i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa ze szczególnym uwzględnieniem podstawowych twierdzeń granicznych (prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne).
C3	Prezentowanie związków rachunku prawdopodobieństwa z innymi działami matematyki.
C4	Zapoznanie słuchaczy z podstawami statystyki matematycznej.
C5	Zapoznanie słuchaczy z elementami historii probabilistyki i niektórymi zastosowaniami rachunku prawdopodobieństwa.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	Wiedzenie i rozumienie więcej	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Historia rachunku prawdopodobieństwa. Przestrzeń probabilistyczna. Warunkowanie i niezależność. Rozkłady i zmienne losowe. Katalog rozkładów. Charakterystyki liczbowe zmiennych i rozkładów. Prawo wielkich liczb. Zbieżności zmiennych losowych. Funkcje charakterystyczne. Centralne twierdzenie graniczne. Wartość oczekiwana warunkowa i martyngały. Elementy statystyki matematycznej.	W1
----	--	----

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny , egzamin ustny, zaliczenie	Egzamin - składa się z dwóch części A i B. Część A. Każdy student może zgromadzić w ciągu semestru 100 p., które będą stanowiły wynik pierwszej części egzaminu. Składają się na to: aktywność na ćwiczeniach - (50 p.) oraz sprawdzian pisemny - (cztery zadania tekstowe) (50 p.); do pozytywnego zaliczenia tej części egzaminu wystarczy uzyskanie 35 p. Otrzymane punkty składają się na ocenę wyjściową, która może jednak ulec zmianie w toku drugiej części egzaminu (B). Część B. Druga część egzaminu, to egzamin ustny obejmujący cały materiał teoretyczny przedstawiony na wykładzie. Decyduje on o końcowej ocenie z egzaminu. Wyznaczone będą dwa terminy tego egzaminu: po jednym w sesji letniej i w letniej sesji poprawkowej. Egzamin poprawkowy jest wyłącznie egzaminem ustnym.
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie ćwiczeń następuje w oparciu o obecność i aktywność na zajęciach. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	60
przygotowanie do zajęć	60
przygotowanie do egzaminu	90
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 240
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	egzamin ustny	zaliczenie
W1	x	x	x

Nazwa przedmiotu Algebra komputerowa		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość algebry na poziomie przedmiotu Wstęp do algebry; obecność na zajęciach w pracowni komputerowej obowiązkowa

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	student zna podstawowe algorytmy stosowane w algebrze	MAT_K1_W07, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować programy do obliczeń algebraicznych	MAT_K1_U01, MAT_K1_U17

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Reprezentacja struktur algebraicznych, rozszerzony algorytm Euklidesa, algorytm Euklidesa nad pierścieniem faktorialnym, chińskie twierdzenie o resztach, algorytmy interpolacyjne, faktoryzacja liczb całkowitych, rozkład wielomianu (algorytm Berlekampa, Berlekampa-Hensela), modyfikacje eliminacji Gaussa (algorytm Bareissa), bazy Groebnera i ich zastosowanie	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Znajomość algorytmów przedstawionych na wykładzie
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Rozwiązywanie zadanych problemów w pracowni komputerowej

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie projektu	120
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1		x

Nazwa przedmiotu Algebraic Geometry		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Algebraic Geometry		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Angielski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

wiedza z algebry liniowej, analizy matematycznej, algebry komutatywnej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	Absolwent potrafi /posługuje się w różnych kontekstach pojęciem rozmaitości algebraicznej, snopem	MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	Absolwent potrafi badać geometrię rozmaitości algebraicznych	MAT_K1_U10

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Geometria algebraiczna polega na badaniu rozmaitości algebraicznych. Rozmaitosć algebraiczna jako zbiór jest określona przez skończoną liczbę równań wielomianowych. Dziedzina ta zajmuje się geometrią takiego zbioru rozwiązanego nad różnymi ciałami bazowymi. Metody oparte są na algebrze bardziej niż na analizie i stanowią inspirację do innych działów matematyki. W tym wykładzie przedstawimy postawowe pojęcia i obiekty geometrii algebraicznej.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do sprawdzianu	60
wykonanie ćwiczeń	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1		x

Nazwa przedmiotu Nowoczesna teoria całki		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość analizy matematycznej na poziomie przedmiotu Analiza matematyczna 2

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawy teorii całki Henstocka-Kurzweila.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zastosować zdobytą wiedzę w prostych przykładach.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23, MAT_K1_U25
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	precyzyjnego zapisywania i wyjaśniania prezentowanych rozumowań i krytycznego spojrzenia wobec nich.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja i podstawowe własności całki Henstocka-Kurzweila.	W1, U1, K1
2.	Związki z całkami: Riemanna, Lebesgue'a, i niewłaściwą całką Riemanna.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Zaliczenie wykładów następuje po zdaniu egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach, pozytywna bieżąca ocena (odpytywanie na bieżąco), pozytywnie ocenione sprawdziany pisemne.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	45
przygotowanie do egzaminu	45
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 151
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Wprowadzenie do analizy niearchimedesowej		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony podstawowy kurs algebry, topologii i analizy matematycznej 1, 2 i 3. Obowiązkowy udział w ćwiczeniach.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusa, wraz z ich dowodami.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusa, oraz stosować poznane techniki dowodowe.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U08, MAT_K1_U16
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	krytycznej analizy prezentowanych rozumowań i wyjaśniania kolejnych przejść logicznych oraz do samodzielnego kształcenia się.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K07

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Zpełne ciała nie-archimedesowe. 2. Pierścienie ściśle zbieżnych szeregów potęgowych (algebry Tate'a). 3. Homomorfizmy i norma Gaussa. 4. Twierdzenia Weierstrassa o dzieleniu i przygotowawcze. 5. Wielomiany Weierstrassa i twierdzenie o skończoności. 6. Teoria Rückerta. 7. Zastosowanie do uzyskania własności algebraicznych algebr Tate'a. 8. Algebry afinoidalne i ich homomorfizmy. 9. Twierdzenie Noether o normalizacji. 10. Spektrum algebry afinoidalnej. 11. Rozmaitości i odwzorowania afinoidalne. 12. Twierdzenie Hilberta o zerach.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem do egzaminu na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach, rozwiązywanie zadań domowych, referaty, kartkówki

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x
K1		x

Nazwa przedmiotu Geometria analityczna		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

wiedza z algebry liniowej

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z metodologią geometrii analitycznej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	różnicę między stosowaniem metod klasycznej geometrii euklidesowej a metodami geometrii analitycznej	MAT_K1_W03
W2	student rozumie, jaką rolę odgrywa algebra liniowa w rozwiązywaniu problemów geometrycznych	MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zastosować wiadomości z algebry liniowej w dowodzeniu twierdzeń geometrycznych.	MAT_K1_U02
U2	posługiwać się przyrządami geometrycznymi i potrafi wykonać omówione konstrukcje.	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	student jest uwrażliwiony na konieczność starannego weryfikowania swoich intuicji.	MAT_K1_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Własności tych iloczynów, ich geometryczne interpretacje i znaczenie.	W1, W2, U1, U2, K1
2.	Twory stopnia pierwszego na płaszczyźnie i w 3-wymiarowej przestrzeni; opisy analityczne, wzajemne położenie, odległości i kąty między nimi.	W2, U1, U2, K1
3.	Linie stopnia drugiego na płaszczyźnie; okręgi, elipsy, hiperbole, parabole; proste i ich położenie względem tych linii, proste styczne, własności ogniskowe, twierdzenie podstawowe, geometria Apolloniusza, stożkowe	W2, U1, U2
4.	Powierzchnie stopnia 2 w R^3 . Opisy analityczne elipsoid, hiperboloid, paraboloid, stożków i walców, Twierdzenie o podziale powierzchni stopnia 2.	W1, W2, U1, K1
5.	Powierzchnie obrotowe i prostokątne wśród powierzchni stopnia 2.	W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zaliczenie testu z wiedzy teoretycznej, co najmniej na ocenę dostateczną.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Systematyczne odrabianie zadanych zadań, czynny udział w ćwiczeniach, wykonanie wszystkich konstrukcji.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1	x	x	x
U2	x	x	x
K1	x	x	x

Nazwa przedmiotu Topologia ujarzmiona: geometria o-minimalna		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawy topologii i algebry

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	pojęcie zbioru semialgebraicznego	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06
W2	pojęcie zbioru semiliniowego	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06
W3	pojęcie zbioru definiowalnego w strukturze o-minimalnej	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06
W4	twierdzenie o monotoniczności funkcji jednej zmiennej definiowalnej w strukturze o-minimalnej	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07
W5	pojęcie rozkładu komórkowego zgodnego zadaną rodziną zbiorów definiowalnych w strukturze o-minimalnej	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07
W6	własności topologiczne zbiorów definiowalnych w strukturze o-minimalnej; twierdzenie o składowych spójnych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08
W7	wymiar i charakterystyka Eulera zbioru definiowalnego	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08

W8	curve selecting lemma.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06
W9	twierdzenie o kierunkach regularnych.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
W10	stratyfikacje i triangulacje.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
W11	twierdzenie o trywializacji rodzin parametrycznych.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
W12	zbiory subanalityczne jako przykład struktury o-minimalnej.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	rozpoznać zbiory semialgebraiczne, semiliniowe i subanalityczne	MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U09, MAT_K1_U10, MAT_K1_U11
U2	zastosować odpowiedni algorytm, aby zbudować rozkład komórkowy zgodny z zadaną rodziną zbiorów semialgebraicznych	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U11
U3	zastosować twierdzenie o monotoniczności w prostych przypadkach	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U10, MAT_K1_U11
U4	określić wymiar zbioru semialgebraicznego i - ogólnej - definiowalnego w strukturze o-minimalnej	MAT_K1_U02, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09
U5	zastosować twierdzenie o kierunkach regularnych	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U09, MAT_K1_U10, MAT_K1_U11
U6	operować różnego rodzaju stratyfikacjami jako podstawowym narzędziem	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U08, MAT_K1_U09, MAT_K1_U10, MAT_K1_U11
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	zastosowania metod geometrii o-minimalnej do zagadnień matematycznych i w innych dziedzinach nauki	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja struktury o-minimalnej.	W3, K1
2.	Zbiory semialgebraiczne jako przykład struktury o-minimalnej.	W1, U1, K1
3.	Twierdzenie o monotoniczności.	W1, W2, W4, U3, K1
4.	Rozkład komórkowy zgodny ze skończoną rodziną zbiorów definiowalnych	W1, W2, W3, W5, U2, K1
5.	Własności topologiczne; twierdzenie o składowych spójnych.	W1, W10, W2, W3, W6, U2, K1
6.	Wymiar i charakterystyka Eulera zbioru definiowalnego.	W1, W2, W3, W5, W7, U2, U4, K1

7.	Curve selecting lemma.	W1, W2, W3, W4, W6, W8, U4, K1
8.	Twierdzenie o kierunkach regularnych.	W1, W2, W3, W7, W9, U5, K1
9.	Stratyfikacje i triangulacje.	W1, W10, W12, W2, W3, U5, U6, K1
10.	Twierdzenie o trywializacji rodzin parametrycznych.	W1, W10, W11, W12, W2, W3, U6, K1
11.	Zbiory subanalityczne jako przykład struktury o-minimalnej.	W1, W12, W2, W3, U1, U4, K1
12.	Struktura o-minimalna generowana przez zbiory subanalityczne i funkcję wykładniczą.	W12, W3, U1, U6, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywnie zdany egzamin
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na ćwiczeniach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	45
przygotowanie do egzaminu	45
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
W6	x	x
W7	x	x
W8	x	x
W9	x	x
W10	x	x
W11	x	x
W12	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
U4	x	x
U5	x	x
U6	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Matematyka dyskretna		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość teorii mnogości, algebry liniowej i analizy matematycznej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	pojęcia i twierdzenia wymienione w polu Treść sylabusu oraz ich dowody	MAT_K1_W02, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podać twierdzenia stosujące się do konkretnych problemów matematyki dyskretny	MAT_K1_U02, MAT_K1_U13
U2	rozwiązywać problemy kombinatoryczne technikami poznanymi na zajęciach	MAT_K1_U02, MAT_K1_U22

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja rekurencyjna i ciąg rekurencyjny	W1, U1, U2
2.	Funkcje tworzące ciągów liczbowych	W1, U1, U2
3.	Symbole dwumianowe, liczby Stirlinga, liczby Bella, liczby Catalana, liczby harmoniczne	W1, U1, U2
4.	Potęgi kroczące i ich zastosowania w analizie ciągów liczbowych	W1, U1, U2
5.	Wielomiany wieżowe	W1, U1, U2

6.	Pojęcia teorii grafów, w tym związane z kolorowaniem grafów, planarnością, drogami w grafie	W1, U1, U2
7.	Metody probabilistyczne używane w matematyce dyskretniej	W1, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	pozytywna ocena egzaminu, dopuszczenie do egzaminu wymaga zaliczenia ćwiczeń, egzamin ustny nieobowiązkowy
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach, sprawdziany

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie do ćwiczeń	90
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 172
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x	x
U1		x	
U2	x		x

Nazwa przedmiotu Języki programowania do przetwarzania danych		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony podstawowy kurs algebry oraz informatyki (podstawowa wiedza w zakresie programowania).

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zna podstawowe typy danych, struktury, procedury, biblioteki wykorzystywane w Pythonie, Matlabie.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	potrafi posługiwać się różnymi typami danych w Pythonie i Matlabie; programować w Pythonie i Matlabie, używać pętli, instrukcji warunkowych, tworzyć własne funkcje; prezentować graficznie dane.	MAT_K1_U17, MAT_K1_U18, MAT_K1_U19, MAT_K1_U23, MAT_K1_U25
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	potrafi pracować w grupie przy realizacji wspólnego projektu; rozumie potrzebę samokształcenia oraz doskonalenia zawodowego; rozumie potrzebę krytycznego analizowania danych i programów.	MAT_K1_K03, MAT_K1_K06, MAT_K1_K08

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi środowiskami obliczeniowymi /numerycznymi: Python, Matlab oraz nabycie przez nich umiejętności programowania w tych językach. Będziemy rozwiązywać wybrane problemy z zakresu algebry liniowej, metod numerycznych, teorii prawdopodobieństwa i statystyki. Podstawowe zagadnienia: 1. Podstawy języka Python i Matlab 2. Pakiety, moduły i biblioteki 3. Operacje na wektorach, macierzach, listach, słownikach, itd. 4. Iteratory i generatory 5. Dane wejściowe i wyjściowe (pliki i strumienie) 6. Obliczenia naukowe (numpy) 7. Wizualizacja danych 8. Statystyczna analiza danych.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	pozytywna ocena z projektu, pozytywna ocena z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie projektu	25
przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	45
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	projekt	zaliczenie
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Funkcje specjalne. Wybrane zagadnienia		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

wybrane zagadnienia z teorii równań różniczkowych zwyczajnych: równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego (nie jest wymagane ukończenie pełnego kursu równań różniczkowych zwyczajnych), podstawy teorii funkcji jednej zmiennej zespolonej (nie jest wymagany pełny kurs funkcji analitycznych)

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z wybranymi klasami funkcji specjalnych i ich zastosowaniami w naukach ścisłych, przyrodniczych i technicznych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	własności funkcji gamma i beta Eulera i ich zastosowania	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07
W2	własności klasycznych wielomianów ortogonalnych i ich zastosowania	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06
W3	własności funkcji Bessela i ich zastosowania	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06, MAT_K1_W07
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować funkcje gamma i beta Eulera w wybranych zagadnieniach	MAT_K1_U03, MAT_K1_U07, MAT_K1_U11, MAT_K1_U19, MAT_K1_U23
U2	stosować klasyczne wielomiany ortogonalne w wybranych zagadnieniach	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U11, MAT_K1_U12, MAT_K1_U14

U3	stosować funkcje Bessela w wybranych zagadnieniach	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U11, MAT_K1_U12
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	samodzielnego zgłębiania wiedzy i umiejętności	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K06
K2	przekazywania zdobytej wiedzy i umiejętności w mowie i piśmie w sposób zrozumiały	MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K05, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Funkcja gamma Eulera i jej własności	W1, U1, K1, K2
2.	Funkcja beta Eulera i jej własności	W1, U1, K1, K2
3.	Zastosowania funkcji gamma i beta Eulera	W1, U1, K1, K2
4.	Klasyczne wielomiany ortogonalne i ich własności	W2, U2, K1, K2
5.	Wielomiany Czebyszewa I i II rodzaju i ich zastosowania	W2, U2, K1, K2
6.	Wielomiany Legendre'a, wielomiany Laguerre'a, wielomiany Hermite'a i ich zastosowania	W2, U2, K1, K2
7.	Funkcje Bessela I rodzaju i ich własności	W3, U3, K1, K2
8.	Funkcje Bessela II rodzaju i ich własności	W3, U3, K1, K2
9.	Uogólnione funkcje Bessela	W3, U3, K1, K2
10.	Zastosowania funkcji Bessela	W3, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie ćwiczeń oraz pozytywna ocena z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	systematyczna praca na ćwiczeniach w trakcie semestru oraz pozytywna ocena ze sprawdzianów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90

przygotowanie do egzaminu	27
uczestnictwo w egzaminie	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
K1	x	x
K2	x	x

Nazwa przedmiotu łańcuchy Markowa i zastosowania		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

wiedza z rachunku prawdopodobieństwa

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia i pojęcia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W07, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować narzędzia teoretyczne poznane podczas wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U19, MAT_K1_U20, MAT_K1_U21, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	precyzyjnego formułowania problemów, precyzyjnego zapisu i wyjaśnienia prostym językiem przeprowadzonego rozumowania.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Przedstawiona zostanie teoria łańcuchów Markowa na ciągłej przestrzeni stanów (na przestrzeniach polskich) ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień: 1. Twierdzenia ergodyczne oraz zastosowania: Reprezentacja łańcucha Markowa, miara stacjonarna, norma całkowitego wahania miary, nieredukowalność łańcucha, nieokresowość łańcucha, zbiory małe, warunki dryfu oraz: ergodyczność łańcucha, prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne dla łańcuchów Markowa, zbieżność geometryczna do miary stacjonarnej, zastosowania twierdzeń ergodycznych do metod MCMC (Markov Chain Monte Carlo) 2. Łańcuchy Markowa zadane przez kontrakcje oraz zastosowania do teorii fraktali: Kontrakcje, słaba zbieżność miar probabilistycznych z metryką Wassersteina, metryka Hausdorffa oraz operator Barnsleya, asymptotyczna stabilność łańcucha, fraktale 3. Łańcuchy Markowa w optymalizacji: Układy dynamiczne na miarach probabilistycznych i funkcja Lyapunova, zbieżność stochastyczna, zbieżność leniwa, zbieżność wykładnicza, algorytm stochastyczny, algorytm ewolucyjny,</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu poprzedzona pozytywną oceną z ćwiczeń (w przypadku oceny z ćwiczeń nie wyższej niż 3,5 można przystąpić jedynie do egzaminu pisemnego co daje ocenę końcową maksymalnie 3,5; w przypadku oceny z ćwiczeń co najmniej 4 można dokonać wyboru pomiędzy egzaminem pisemnym lub egzaminem ustnym - na egzaminie ustnym można uzyskać dowolny stopień końcowy)
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	sprawdziany pisemne oraz aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Wstęp do kryptografii matematycznej		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4, Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność fakultatywny
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony podstawowy kurs algebry i algebry liniowej.

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zaznajomienie słuchaczy z podstawowymi problemami oraz metodami kryptografii matematycznej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia i przykłady będące przedmiotem wykładu wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu oraz stosować poznane techniki dowodowe.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U10, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	wyjaśnienia znaczenia kryptografii we współczesnym społeczeństwie	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Pierwiastki prymitywne, logarytm dyskretny i protokół Diffiego-Hellmana. Rozkład liczb na czynniki pierwsze (metoda ϕ -1 Pollarda, metoda Fermata) i RSA. Podpis cyfrowy (podpis RSA i schemat ElGamal). Prawdopodobieństwo i teoria informacji. Krzywe eliptyczne (logarytm dyskretny na krzywych eliptycznych, algorytm Lenstry).	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach oraz zaliczenie dwóch sprawdzianów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	70
Przygotowanie do sprawdzianów	20
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Rachunek prawdopodobieństwa 2		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Rachunek prawdopodobieństwa 1 lub Rachunek prawdopodobieństwa 1 "T"; Analiza matematyczna 2 lub Analiza matematyczna 2 "T"; Miara i całka lub Miara i całka "T"

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów podstawowymi narzędziami probabilistyki: warunkowania, rodzaje zbieżności, procesy stochastyczne, rozkłady wielowymiarowe.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	różne pojęcia zbieżności, nadzieje warunkowe, idee metod Monte Carlo, łańcuchy Markowa, wielowymiarowy rozkład normalny.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	wykorzystać poznane narzędzia do rozwiązywania prostych problemów teoretycznych i praktycznych.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U08, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U18, MAT_K1_U19, MAT_K1_U20, MAT_K1_U21, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	student gotów jest do samodzielnej i zespołowej pracy twórczej.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Nadzieja matematyczna jako całka. 2. Warunkowa nadzieja matematyczna: własności, związek z rozkładem warunkowym, przypadek dyskretny, przypadek ciągły. 3. Zbieżność zmiennych losowych: zbieżność stochastyczna, zbieżność prawie wszędzie, zbieżność według rozkładów. 4. Prawa wielkich liczb: słabe prawo wielkich liczb, nierówność Kołmogorowa i mocne prawo wielkich liczb. 5. Centralne twierdzenie graniczne: funkcje charakterystyczne, twierdzenia o ciągłości. 6. Wielowymiarowy rozkład normalny: rozkłady warunkowe i brzegowe. 7. Łańcuchy Markowa: przykłady, twierdzenie ergodyczne. 8. Metody Monte Carlo 9. Problem regresji.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, samodzielne symulacje i ćwiczenia komputerowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdobycie określonej liczby punktów w trakcie ćwiczeń i w trakcie egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Wyniki sprawdzianów pisemnych oraz ocena aktywności.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
uczestnictwo w egzaminie	10
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie do sprawdzianu	30
przygotowanie do zajęć	50
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Makroekonomia		
Klasyfikacja ISCED 0311 Ekonomia		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 5
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	Potrafi zrozumieć i zinterpretować zależności przyczynowo skutkowe w gospodarce. Potrafi je prognozować	MAT_K1_W01
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	Samodzielnie ocenić zachodzące zmiany w gospodarce	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	zrozumienie rzeczywistości	MAT_K1_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rachunek dochodu narodowego	K1
2.	Model mnożnika Keynesa	U1
3.	Model IS-LM Hicksa	U1, K1

4.	Model wzrostu Solowa. Złote reguły Phelps'a	W1, U1
5.	Model Mankiwa-Romera-Weila	W1, U1, K1
6.	Model Nonnemana-Vanhoudta	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do egzaminu	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Rachunek prawdopodobieństwa 2		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka MATEMATYKA STOSOWANA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Rachunek prawdopodobieństwa 1 lub Rachunek prawdopodobieństwa 1 "T"; Analiza matematyczna 2 lub Analiza matematyczna 2 "T"; Miara i całka lub Miara i całka "T"

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów podstawowymi narzędziami probabilistyki: warunkowania, rodzaje zbieżności, procesy stochastyczne, rozkłady wielowymiarowe.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	różne pojęcia zbieżności, nadzieje warunkowe, idee metod Monte Carlo, łańcuchy Markowa, wielowymiarowy rozkład normalny.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	wykorzystać poznane narzędzia do rozwiązywania prostych problemów teoretycznych i praktycznych.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U08, MAT_K1_U11, MAT_K1_U13, MAT_K1_U18, MAT_K1_U19, MAT_K1_U20, MAT_K1_U21, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	student gotów jest do samodzielnej i zespołowej pracy twórczej.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Nadzieja matematyczna jako całka. 2. Warunkowa nadzieja matematyczna: własności, związek z rozkładem warunkowym, przypadek dyskretny, przypadek ciągły. 3. Zbieżność zmiennych losowych: zbieżność stochastyczna, zbieżność prawie wszędzie, zbieżność według rozkładów. 4. Prawa wielkich liczb: słabe prawo wielkich liczb, nierówność Kołmogorowa i mocne prawo wielkich liczb. 5. Centralne twierdzenie graniczne: funkcje charakterystyczne, twierdzenia o ciągłości. 6. Wielowymiarowy rozkład normalny: rozkłady warunkowe i brzegowe. 7. Łańcuchy Markowa: przykłady, twierdzenie ergodyczne. 8. Metody Monte Carlo 9. Problem regresji.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, samodzielne symulacje i ćwiczenia komputerowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdobycie określonej liczby punktów w trakcie ćwiczeń i w trakcie egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Wyniki sprawdzianów pisemnych oraz ocena aktywności.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
uczestnictwo w egzaminie	10
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie do sprawdzianu	30
przygotowanie do zajęć	50
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Algebra 1		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 4
Ścieżka MATEMATYKA OGÓLNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Wstęp do algebry lub Wstęp do algebry "T"; Elementy logiki i teorii mnogości

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	pojęcia i twierdzenia elementarnej teorii liczb, pojęcia i twierdzenia z zakresu teorii grup oraz ich zastosowania w pozostałych działach algebry, najważniejsze typy pierścieni i ich związki z teorią liczb, podstawowe własności pierścienia wielomianów nad pierścieniem, podstawowe typy rozszerzeń ciał, związki między podstawowymi strukturami algebraicznymi oraz ich zastosowania w konstrukcjach geometrycznych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	rozróżnić podstawowe typy grup (grupy abelowe, cykliczne, skończenie generowane), sprawdzić własności konkretnych elementów pierścienia, rozróżnić typ pierścienia, wyznaczyć stopień i bazę rozszerzenia ciał	MAT_K1_U02, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23, MAT_K1_U25
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:		
K1	zapisania i wyjaśnienia prostego rozumowania algebraicznego, odnalezienia błędów logicznych w proponowanym rozumowaniu algebraicznym, krytycznej analizy prezentowanych rozumowań, ma świadomość konieczności wyjaśniania kolejnych przejść logicznych	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Działanie grupy na zbiorze i jego zastosowania (lemat Burnside'a). Problem odwrócenia twierdzenia Lagrange'a - twierdzenia Sylowa. Twierdzenie o klasyfikacji grup abelowych skończenie generowanych. Grupy rozwiązalne. Pierścienie wielomianów wielu zmiennych. Pierścienie faktorialne, pierścienie noetheorowskie, twierdzenie Gaussa i twierdzenie Hilberta o bazie. Elementy teorii eliminacji: rugownik, wyróżnik. Ciała, rozszerzenia ciał, baza i stopień rozszerzenia, elementy algebraiczne, rozszerzenia algebraiczne, rozszerzenia skończone, elementy przestępne. Twierdzenie o elemencie prymitywnym. Informacyjnie elementy teorii Galois. Zastosowania w problemie wykonalności klasycznych konstrukcji geometrycznych. nierozwiązalność równań wyższych stopni przez pierwiastniki.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	sprawdziany pisemne, aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	60
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	28
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Statystyka 1		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Rachunek prawdopodobieństwa 1 lub Rachunek prawdopodobieństwa "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	metody statystyczne będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zastosować poznane podczas wykładu metody statystyczne, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U21
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	wykorzystania poznanych podczas wykładu metod statystycznych.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Statystyka opisowa. 2. Estymacja punktowa, metoda największej wiarygodności, metoda momentów. 3. Rozkłady χ^2 , t i F . 4. Przedziały ufności. 5. Testowanie hipotez statystycznych. 6. Przegląd podstawowych testów parametrycznych i nieparametrycznych.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Sprawdziany pisemne/komputerowe oraz aktywność na zajęciach.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do ćwiczeń	90
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Metody numeryczne		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Algebra liniowa z geometrią 2; Analiza matematyczna 4 lub Analiza matematyczna 4 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W07
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	konstruować przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U11, MAT_K1_U12, MAT_K1_U13

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Reprezentacja liczb rzeczywistych, arytmetyka zmiennoprzecinkowa. Uwarunkowanie zadania, numeryczna poprawność algorytmu. Metody rozwiązywania układów równań liniowych: metoda eliminacji Gaussa, faktoryzacja, metody przybliżone. Wyznaczanie wartości i wektorów własnych: metody dokładne, metody iteracyjne, metoda QR. Interpolacja i aproksymacja: interpolacja wielomianowa, wielomiany Hermite'a, interpolacja trygonometryczna, wielomiany Czebyszewa, aproksymacja jednostajna. Całkowanie numeryczne: kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury Gaussa, zbieżność. Rozwiązywanie równań nieliniowych	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie obecności na ćwiczeniach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Modele matematyki finansowej		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pokazanie w jaki sposób powstaje matematyczny opis rynków finansowych oraz instrumentów finansowych będących przedmiotem obrotu na tych rynkach.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	pojęcie stóp procentowych, wartości pieniądza w czasie, metody dyskontowania i kapitalizacji, pojęcie renty wieczystej i okresowej, obligacji, jej ceny i rentowności, średniego czasu trwania i wypukłości a także pojęcie immunizacji portfela obligacji. Zna kontrakty FRA oraz kontrakty zamiany stóp procentowych (IRS) i ich zastosowanie w zabezpieczeniu przed ryzykiem stopy procentowej.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
W2	student zna pojęcie kontraktu terminowego forward i futures, wzory na cenę forward kontraktu terminowego oraz pojęcie arbitrażu. Zna pojęcie wartości pozycji terminowej dla kontraktu terminowego i wzory na wartość kontraktów terminowych na waluty i akcje z dywidendą.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
W3	student zna definicje europejskich i amerykańskich opcji kupna i sprzedaży a także pojęcie strategii opcyjnych. Zna formułę określaną jako parytet put-call i podstawowe ograniczenia arbitrażowe na wartość opcji.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
W4	student zna model dwumianowy (jedno i wieloetapowy). Zna przykłady opcji egzotycznych takich jak np. opcje binarne i opcje bermudzkie).	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		

U1	zastosować wzory na stopę zwrotu, kapitalizację ciągłą i w podokresach do obliczania wartości bieżącej i wartości przyszłej przepływów gotówki, wyznaczać płatności, wartość bieżącą i przyszłą oraz oprocentowanie renty okresowej i renty wieczystej. Potrafi zastosować wzory na wartość renty okresowej by obliczyć wartość obligacji stałoprocentowej. Umie wyznaczyć czas trwania i wypukłość portfela obligacji i oszacować zmianę wartości portfela w oparciu o czas trwania i wypukłość. Potrafi wyliczyć wypłatę kontraktów FRA i Swap.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U09
U2	umie wyliczyć kurs terminowy i potrafi skonstruować strategię arbitrażową, jeśli rynkowa cena forward odbiega od ceny teoretycznej. Umie wyliczyć wartość kontraktu terminowego na waluty i akcje z dywidendą.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U09
U3	student umie wyliczyć wypłaty opcji oraz strategii opcyjnych. Potrafi konstruować podstawowe strategie opcyjne. Potrafi stosować wzór na parytet call-put. Umie wyznaczyć strategię arbitrażową, jeśli parytet nie jest spełniony. Umie zastosować jednoetapowy i wieloetapowy model dwumianowy do wyliczenia cen opcji waniiliowych i prostych opcji egzotycznych.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U09
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:		
K1	student rozumie potrzebę precyzyjnego zapisywania i wyjaśniania rozumowań	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K07, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Wartość pieniądza w czasie. Stopa zwrotu. Kapitalizacja w podokresach. 2. Kapitalizacja ciągła. Renty wieczyste i okresowe. 3. Obligacje o kuponie stałym, obligacje zmiennokuponowe. Wycena obligacji. 4. Czas trwania (duration) i wypukłość portfela obligacji o kuponie stałym. Immunizacja portfela obligacji. 5. Kontrakty FRA i SWAP - wprowadzenie.	W1, U1, K1
2.	6. Kontrakty terminowe. Arbitraż. Wzór na kurs terminowy. 7. Wartość pozycji terminowej.	W2, U2, K1
3.	8. Opcje - podstawowe własności (definicje europejskich/amerykańskich opcji kupna/sprzedaży), strategie opcyjne. 9. Parytet put-call, własności cen opcji. 10. Wprowadzenie do modelu dwumianowego. 11. Przykłady zastosowań teorii opcji. 12. Przykłady opcji egzotycznych.	W3, W4, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena z testu pisemnego

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć

wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30
przygotowanie do zajęć	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
U1		x
U2		x
U3		x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Finanse publiczne i rynki finansowe		
Klasyfikacja ISCED 0311 Ekonomia	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30		Liczba punktów ECTS 2
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z organizacją rynków finansowych oraz podstawowymi instrumentami finansowymi będącymi w obrocie na rynkach finansowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	znajomość podstawowych instrumentów finansowych będących przedmiotem zajęć i ich matematycznego modelu.	MAT_K1_W01
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	identyfikować i analizować przepływy pieniężne/przepływy aktywów finansowych generowane przez instrumenty finansowe.	MAT_K1_U09
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	przeanalizować i wytłumaczyć sposób funkcjonowania podstawowych instrumentów finansowych i rynków finansowych.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Rynek obligacji. Obligacje skarbowe i korporacyjne. Obligacje stałe i zmiennoprocentowe. Kontrakty zamiany stóp procentowych. Rynek akcji. Obrót publiczny, notowania giełdowe. Akcje, dywidenda, prawa poboru i prawa do akcji. Rynki terminowe. Kontrakty terminowe i opcje. Rynki walutowe (Forex). Walutowe kontrakty terminowe i opcje walutowe. Rynki regulowane i rynki OTC.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne, projekt	Realizacja projektu w grupach, pozytywna ocena z testu pisemnego.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	30
przygotowanie projektu	15
przygotowanie do testu zaliczeniowego	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	projekt
W1	x	
U1	x	
K1		x

Nazwa przedmiotu Rachunkowość i analiza ekonomiczna		
Klasyfikacja ISCED 0311 Ekonomia		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 60		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Rachunek prawdopodobieństwa 1 lub Rachunek prawdopodobieństwa "T"; Statystyka 1

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	modele przedstawione w polu Treść sylabusu, student zna pakiet Microsoft Excel.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	wykorzystać, przy zastosowaniu pakietu Microsoft Excel, techniki i modele przedstawione w polu Treść sylabusu	MAT_K1_U09, MAT_K1_U18, MAT_K1_U19, MAT_K1_U21
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	student jest przygotowany do pracy zawodowej w zakresie analizy danych biznesowych i wykorzystania pakietu Microsoft Excel.	MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Ocena projektów inwestycyjnych; 2. Modele zarządzania zapasami w firmie (model EOQ); 3. Modele zarządzania gotówką w firmie (model Baumola, Millera-Orra, Stone'a); 4. Dodatek Solver jako narzędzie planowania ekonomicznego: optymalne nakłady produkcji, problemy transportu i dystrybucji, planowanie zatrudnienia; 5. Podsumowanie danych przy użyciu statystyk opisowych, tabel przestawnych; 6. Ustalanie zależności liniowych i wykładniczych, analiza regresji; 7. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa w modelowaniu biznesowym: rozkład wykładniczy, rozkład logarytmiczno – normalny (modelowanie ceny akcji), rozkład Weibulla (modelowanie żywotności urządzeń). 8. Ustalanie wartości i wycena.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwersatoryjny, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej sumarycznej oceny z zaplanowanych projektów lub sprawdzianów przy komputerze (ilość i typ ustala prowadzący w danej grupie).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	60
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	60
przygotowanie do sprawdzianu	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

Nazwa przedmiotu Równania różniczkowe zwyczajne "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Analiza matematyczna 2 lub Analiza matematyczna 2 "T"; Algebra liniowa z geometrią 2

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia (wraz z dowodami i przykładami zastosowań), pojęcia i przykłady omówione w trakcie wykładu (wymienione w polu treść sylabusa)	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podawać przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu treść sylabusa, oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U02, MAT_K1_U13, MAT_K1_U14, MAT_K1_U19, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	samodzielnego analizowania i rozwiązywania problemów związanych z tematem przedmiotu oraz do krytycznej oceny poprawności rozumowań i rozwiązań przedstawianych przez innych	MAT_K1_K02, MAT_K1_K07

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Zagadnienie początkowe. Metody rozwiązywania równania skalarnego: równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie jednorodne, równanie liniowe, całka pierwsza i czynnik całkujący. Twierdzenia o lokalnym istnieniu i jednoznaczności rozwiązań, lemat Gronwalla, ciągła i gładka zależność rozwiązań od wartości początkowych i parametrów, rozwiązania wysyczone. Układy równań liniowych, układy równań liniowych o stałych współczynnikach, równania liniowe wyższych rzędów o stałych współczynnikach, oscylator harmoniczny z tłumieniem i wymuszeniem. Równania różniczkowe autonomiczne i układy dynamiczne, pole wektorowe. Stabilność punktu stacjonarnego w sensie Lapunowa i stabilność asymptotyczna, funkcja Lapunowa i równania gradientowe, linearyzacja - informacja, portret fazowy, portrety fazowe równań liniowych na płaszczyźnie, wahadło matematyczne, równanie logistyczne i układ drapieżnik - ofiara Lotki-Volterra. Elementy mechaniki klasycznej, równanie Newtona z jednym stopniem swobody, ruch w centralnym polu sił, prawa Keplera. Informacja o wybranych zagadnieniach współczesnej teorii równań różniczkowych.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywna ocena z egzaminu, na którą wpływ ma ocena z ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	odpowiednio wysokie wyniki sprawdzianów, aktywność na zajęciach, oraz rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x
K1		x

Nazwa przedmiotu Ochrona własności intelektualnej		
Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 5		Liczba punktów ECTS 1
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki prawne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu prawa własności intelektualnej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zasady ochrony własności intelektualnej.	MAT_K1_W09
W2	zasady obrotu dobrami niematerialnymi.	MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	ocenić, czy dany sposób korzystania z dobra niematerialnego jest legalny.	MAT_K1_U23
U2	posługiwać się prawem cytatu.	MAT_K1_U23
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:		
K1	prowadzenia działalności gospodarczej, zawodowej, społecznej opartej na wykorzystywaniu dóbr własności intelektualnej.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K04

K2	prowadzenia działalności związanej z popularyzacją ochrony własności intelektualnej.	MAT_K1_K01
----	--	------------

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
2.	Wprowadzenie do problematyki prawa autorskiego. Utwór jako przedmiot prawa autorskiego.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
3.	Wprowadzenie do problematyki prawa własności przemysłowej ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących prawa patentowego oraz prawa znaków towarowych.	W1, W2, U1, K1, K2
4.	Zasady legalnego korzystania z dóbr niematerialnych. Wolność wypowiedzi a prawa własności intelektualnej.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
5.	Plagiat jako przejaw naruszenia prawa do autorstwa utworu.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
6.	Przywłaszczenie cudzych ustaleń naukowych jako przejaw naruszenia dóbr osobistych prawa powszechnego.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Uczestnictwo w wykładzie

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	5
przygotowanie do zajęć	25
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x

Nazwa przedmiotu Programy użytkowe 3		
Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 10	Liczba punktów ECTS 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	środowisko pracy, zasady działania oraz wymagane funkcje algebraicznego systemu komputerowego Maple.	MAT_K1_W07, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	użytkować system algebraiczny Maple oraz wykorzystywać go do rozwiązywania przykładowych zadań z równań różniczkowych i analizy matematycznej.	MAT_K1_U12, MAT_K1_U19, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	krytycznego analizowania danych i programów.	MAT_K1_K08

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zastosowanie Maple'a w rozwiązywaniu przykładowych zadań z równań różniczkowych i analizy matematycznej.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w oparciu o aktywny udział w zajęciach (rozwiązywanie zadań przy użyciu programu Maple).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	8
przygotowanie do zajęć	8
konsultacje	4
laboratoria	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 10

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

Nazwa przedmiotu Funkcje analityczne "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA TEORETYCZNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowa wiedza z teorii miary i całki oraz analizy wielowymiarowej

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych własności funkcji analitycznych i analizy zespolonej jednej zmiennej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	pojęcia zawarte w treści sylabusu	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	stosować w przykładach treści zawarte w sylabusie	MAT_K1_U02, MAT_K1_U07, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Podstawowe własności liczb zespolonych, funkcje elementarne, szeregi potęgowe, C-różniczkowalność, całki po drogach, twierdzenie całkowe Cauchy'ego-Goursata dla trójkąta, równoważność istnienia pierwotnej i znikania całek po drogach zamkniętych, wzór całkowy Cauchy'ego. Twierdzenie Morery, twierdzenie Liouville'a, zasada maksimum. Twierdzenie Weierstrassa o ciągach funkcji holomorficzych, wzór Cauchy'ego-Hadamarda, zasada identyczności dla szeregów potęgowych i funkcji holomorficzych. Twierdzenie o odwzorowaniu otwartym, indeks drogi zamkniętej, twierdzenie Cauchy'ego-Dixona. Szeregi Laurenta, osobliwości funkcji holomorficzych, twierdzenie Casoratiego-Weierstrassa-Sochockiego, twierdzenie o residuach, obliczanie pewnych całek rzeczywistych. Zasada argumentu, twierdzenie Rouché'go. Odwzorowania konforemne, lemat Schwarz'a, automorfizmy koła, homografie, twierdzenie Riemanna o odwzorowaniu konforemnym (bez dowodu). Funkcje harmoniczne, wzór Poissona.	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	pozytywna ocena z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	uczestnictwo w ćwiczeniach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do zajęć	90
przygotowanie do egzaminu	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Analiza funkcjonalna "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA TEORETYCZNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy analizy matematycznej, topologii i algebry liniowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wspomniane w Treści sylabusa, wraz z ich dowodami.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05, MAT_K1_W06
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	podać przykłady zastosowań twierdzeń występujących w wykładzie, wymienionych w treści wykładu i użyć wyuczonych technik dowodowych	MAT_K1_U02, MAT_K1_U04, MAT_K1_U13, MAT_K1_U15, MAT_K1_U23

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>1. Nierówność Cauchy'ego-Schwarza. 2. Twierdzenie o realizacji odległości punktu od zbioru wypukłego w przestrzeni Hilberta. 3. Twierdzenie o operatorze rzutu ortogonalnego; własności rzutu ortogonalnego. 4. Twierdzenie o podwójnym dopełnieniu ortogonalnym. 5. Twierdzenie Riesz'a o postaci ciągłego funkcjonału liniowego w przestrzeni Hilberta. 6. Nierówność Bessela. 7. Charakteryzacja bazy ortonormalnej (w tym rozwijalność w szereg Fouriera). 8. Tożsamość Parsewala. 9. Wymiar ortogonalny przestrzeni Hilberta (poprawność definicji). 10. Charakteryzacja ośrodkowych przestrzeni Hilberta za pomocą wymiaru. 11. Twierdzenie o zadawaniu topologii liniowej za pomocą bazy filtru. 12. Warunki konieczne i wystarczające na metryzowalność przestrzeni liniowo-topologicznej i lokalnie wypukłej. 13. Twierdzenie Banacha-Steinhaus'a (zasada jednostajnej ograniczoności). 14. Twierdzenie Banacha o odwzorowaniu otwartym i odwzorowaniu odwrotnym. 15. Twierdzenie Banacha o wykresie domkniętym. 16. Podstawowe własności funkcjonału Minkowskiego. 17. Twierdzenie o zadawaniu topologii lokalnie wypukłej przez rozdzielającą rodzinę seminorm. 18. Twierdzenie Kołmogorowa - kryterium na normowalność przestrzeni liniowo-topologicznych. 19. Twierdzenie Hahna-Banacha - wersja analityczna rzeczywista. 20. Twierdzenie Hahna-Banacha dla przestrzeni unormowanych. 21. Twierdzenie o wydobywaniu normy wektora. 22. Izometryczne i liniowe zanurzenie przestrzeni unormowanej w jej bidualną. 23. Granica Banacha. 24. Twierdzenie o analitycznym oddzielaniu rozłącznych zbiorów wypukłych. 25. Twierdzenie o zadawaniu słabych topologii (w tym słabej $\sigma(X, X')$ oraz słabej* $\sigma(X', X)$). 26. Związki pomiędzy słabym i silnym domknięciem zbioru wypukłego. 27. Twierdzenie Mazura. 28. Twierdzenie Banacha-Alaoglu.</p>	W1, U1
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie obecności na ćwiczeniach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do ćwiczeń	90
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Statystyka 1		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA STOSOWANA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Rachunek prawdopodobieństwa 1 lub Rachunek prawdopodobieństwa "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	metody statystyczne będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zastosować poznane podczas wykładu metody statystyczne, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U21, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	wykorzystania poznanych podczas wykładu metod statystycznych.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Statystyka opisowa. 2. Estymacja punktowa, metoda największej wiarygodności, metoda momentów. 3. Rozkłady χ^2 , t i F . 4. Przedziały ufności. 5. Testowanie hipotez statystycznych. 6. Przegląd podstawowych testów parametrycznych i nieparametrycznych.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Sprawdziany pisemne/komputerowe oraz aktywność na zajęciach.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do ćwiczeń	90
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Równania różniczkowe cząstkowe 1		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA STOSOWANA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość podstawowych metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe zagadnienia związane z równaniami różniczkowymi cząstkowymi	MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne powiązane z równaniami różniczkowymi cząstkowymi, formułować twierdzenia i definicje	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	do precyzyjnego formułowania wypowiedzi i pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia wiedzy z równań różniczkowych cząstkowych lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	MAT_K1_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Twierdzenie Kowalewskiej; metoda charakterystyk dla równań pierwszego rzędu; klasyfikacja równań liniowych rzędu drugiego; podstawy metody rozdzielania zmiennych (jedynie przypadek szeregów Fouriera); podstawy transformaty Fouriera i jej zastosowanie do równania dyfuzji; elementy teorii dystrybucji, rozwiązanie podstawowe; wyprowadzenie podstawowych równań fizyki matematycznej (Boltzmana, falowego, dyfuzji, Poissona); metody energetyczne m.in. na przykładzie zasady Dirichleta; podstawowe własności równań Poissona, dyfuzji, falowego.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	ocena z ćwiczeń i pozytywna ocena z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	odpowiednia aktywność na zajęciach, odpowiednio wysokie wyniki ze sprawdzianów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	89
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1		x

Nazwa przedmiotu Metody numeryczne		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA STOSOWANA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Algebra liniowa z geometrią 2; Analiza matematyczna 4 lub Analiza matematyczna 4 "T"

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	twierdzenia będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu wraz z ich dowodami	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W07
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	konstruować przykłady zastosowań twierdzeń poznanych podczas wykładu, wymienionych w polu Treść sylabusu oraz stosować poznane techniki dowodowe	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U11, MAT_K1_U12, MAT_K1_U13

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Reprezentacja liczb rzeczywistych, arytmetyka zmiennoprzecinkowa. Uwarunkowanie zadania, numeryczna poprawność algorytmu. Metody rozwiązywania układów równań liniowych: metoda eliminacji Gaussa, faktoryzacja, metody przybliżone. Wyznaczanie wartości i wektorów własnych: metody dokładne, metody iteracyjne, metoda QR. Interpolacja i aproksymacja: interpolacja wielomianowa, wielomiany Hermite'a, interpolacja trygonometryczna, wielomiany Czebyszewa, aproksymacja jednostajna. Całkowanie numeryczne: kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury Gaussa, zbieżność. Rozwiązywanie równań nieliniowych	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie obecności na ćwiczeniach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach poprzez rozwiązywanie zadań domowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	28
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
U1	x	x

Nazwa przedmiotu Geometria 1		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA OGÓLNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z zakresu algebry liniowej, algebry i rachunku różniczkowego i całkowego

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi twierdzeniami geometrii.
C2	Kształtowanie wyobraźni przestrzennej.
C3	Sprawne dowodzenie twierdzeń z geometrii elementarnej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zna podstawowe twierdzenia z geometrii elementarnej.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W05
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	potrafi rozwiązywać zadania z geometrii elementarnej	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05
U2	potrafi wykorzystać specjalne twierdzenia do rozwiązywania zadań	MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U06
U3	potrafi wykonać poprawnie analizę problemu geometrycznego	MAT_K1_U04, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23
U4	potrafi wykorzystać różne źródła do rozwiązywania problemów	MAT_K1_U02, MAT_K1_U09, MAT_K1_U23

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:

K1	ma świadomość znaczenia nauczania geometrii w ogólnym procesie kształcenia	MAT_K1_K01, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07
----	--	--

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe twierdzenia geometrii elementarnej: tw. Pitagorasa (tw. cosinusów), tw. Talesa, twierdzenia odwrotne, odcinki i punkty charakterystyczne w trójkącie, wybrane twierdzenia dotyczące trójkąta (wzór Herona), przeniesienie na czworokąty (czworokąt równościenny i ortocentryczny), tw. Cevy, tw. Menelaosa, kąty w kole, trójkąt spodkowy, problem Fagnano, wpisywalność i opiswalność okręgu na czworokącie, potęga punktu względem okręgu. Przekształcenia geometryczne, przykłady (izometrie, inwersja i jej własności). Grupy przekształceń. Własności izometrii. Twierdzenia o klasyfikacji, zastosowania. Grupy symetrii figur (izometrii własnych), grupy krystalograficzne jedno i dwuwymiarowe. XVIII problem Hilberta. Jednokładności i podobieństwa, własności i klasyfikacja. Informacja o przekształceniach afinicznych (nawiązanie do algebry liniowej). Wielościany, różne definicje, klasyfikacja wielościanów foremnych i półforemnych, wielościany gwiaździste, wielościany jednorodne. Wzór Eulera dla wielościanów i jego uogólnienia oraz konsekwencje dla topologii. Zastosowanie do dowodów twierdzeń klasyfikacyjnych. Informacja o konstrukcjach geometrycznych. Postawienie i schemat rozwiązania zadania konstrukcyjnego. Problemy starożytnych i sposoby ich rozwiązania.	W1, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone**Metody nauczania:**

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	znajomość wyłożonego materiału
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	wykonanie poleconych zadań

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie do zajęć	88

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
K1	x

Nazwa przedmiotu Równania różniczkowe cząstkowe 1		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 5
Ścieżka MATEMATYKA OGÓLNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość podstawowych metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe zagadnienia związane z równaniami różniczkowymi cząstkowymi	MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne powiązane z równaniami różniczkowymi cząstkowymi, formułować twierdzenia i definicje	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	do precyzyjnego formułowania wypowiedzi i pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia wiedzy z równań różniczkowych cząstkowych lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	MAT_K1_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Twierdzenie Kowalewskiej; metoda charakterystyk dla równań pierwszego rzędu; klasyfikacja równań liniowych rzędu drugiego; podstawy metody rozdzielania zmiennych (jedynie przypadek szeregów Fouriera); podstawy transformaty Fouriera i jej zastosowanie do równania dyfuzji; elementy teorii dystrybucji, rozwiązanie podstawowe; wyprowadzenie podstawowych równań fizyki matematycznej (Boltzmana, falowego, dyfuzji, Poissona); metody energetyczne m.in. na przykładzie zasady Dirichleta; podstawowe własności równań Poissona, dyfuzji, falowego.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	ocena z ćwiczeń i pozytywna ocena z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	odpowiednia aktywność na zajęciach, odpowiednio wysokie wyniki ze sprawdzianów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	89
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1		x

Nazwa przedmiotu Proseminarium		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 6
Ścieżka Wszystkie	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 60		Liczba punktów ECTS 10
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: przedmioty z semestrów 1-5 planu studiów, poza ewentualnie dwoma z semestru 4

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Powtórzenie i poszerzenie zdobytej wiedzy z różnych działów matematyki. Przygotowanie i wygłoszenie referatu. Napisanie – samodzielna edycja – prostej pracy matematycznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	student zna metody analizowania tekstów matematycznych, ich redagowania oraz prezentowania	MAT_K1_W03
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	przygotować i wygłosić referat oraz zredagować tekst naukowy	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	prezentacji znanych lub nowych wyników i dyskusji nad nimi	MAT_K1_K02, MAT_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przygotowanie i prezentacja referatu z wybranego działu matematyki (w zależności od grupy), przygotowanie i zredagowanie pracy pisemnej z wybranego działu matematyki (w zależności od grupy)	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja, Referat

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	Podstawą do zaliczenia proseminarium jest przygotowanie i wygłoszenie referatu oraz zredagowanie go w formie pisemnej.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	60
Przygotowanie prac pisemnych	180
przygotowanie referatu	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

Nazwa przedmiotu Statystyka 2		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 6
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Statystyka 1

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	metody statystyczne będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zastosować poznane podczas wykładu metody statystyczne, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U21, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	wykorzystania poznanych podczas wykładu metod statystycznych.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Wybrane testy nieparametryczne. 2. Estymacja nieparametryczna. 3. Wnioskowanie bayesowskie. 4. Bootstrap i testy permutacyjne. 5. Modele liniowe: regresja liniowa oraz ANOVA (estymacja parametrów, przedziały ufności, testowanie hipotez). 6. Ogólne własności estymatorów.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Sprawdziany pisemne/komputerowe oraz aktywność na zajęciach.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	28
przygotowanie do ćwiczeń	90
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Ekonometria		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 6
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Statystyka I

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	zna i rozumie pojęcie modelu liniowego i klasyczny model regresji liniowej	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03
W2	zna i rozumie podstawowe własności estymatorów najmniejszych kwadratów, w tym Twierdzenie Gaussa-Markowa	MAT_K1_W02, MAT_K1_W04
W3	zna i rozumie pojęcie asymptotycznego modelu liniowego oraz podstawowe własności szeregów czasowych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04
W4	zna i rozumie metody diagnostyki stosowane w ekonometrii	MAT_K1_W01, MAT_K1_W08
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	potrafi dopasować model liniowy do danych oraz dokonać jego interpretacji	MAT_K1_U02, MAT_K1_U19, MAT_K1_U22, MAT_K1_U23, MAT_K1_U25
U2	potrafi przeprowadzić diagnozę modelu liniowego oraz dokonać jego ewentualnego ulepszenia	MAT_K1_U01, MAT_K1_U19, MAT_K1_U20, MAT_K1_U21, MAT_K1_U23
U3	potrafi testować ekonometryczne hipotezy statystyczne, wyznaczyć prostą regresji oraz zastosować metodę najmniejszych kwadratów	MAT_K1_U18, MAT_K1_U19, MAT_K1_U20, MAT_K1_U21, MAT_K1_U25

Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:		
K1	potrafi precyzyjnie zapisać i wyjaśnić poprawność przeprowadzonych obliczeń i interpretacji geometrycznych	MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K05
K2	potrafi odnaleźć błędy logiczne w proponowanym schemacie obliczeniowym lub proponowanej interpretacji geometrycznej	MAT_K1_K02, MAT_K1_K04, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08
K3	stara się podchodzić krytycznie do prezentowanych rozumowań, ma świadomość konieczności wyjaśniania kolejnych przejść logicznych	MAT_K1_K01, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład z Ekonometrii stworzony jest z myślą o studentach studiów matematycznych. Pierwsza część wykładu skupia się na klasycznym modelu regresji liniowej. Omówione są założenia modelu, metoda najmniejszych kwadratów oraz konstrukcja estymatora OLS, podstawowe statystyki związane z estymatorem OLS, własności estymatora OLS, Twierdzenie Gaussa-Markowa, testowanie powiązanych hipotez statystycznych przy założeniu normalności oraz związek między metodą najmniejszych kwadratów, a estymatorami największej wiarygodności. Na koniec podane są wybrane przykłady innych modeli liniowych takich jak GLS, WLS, czy regresja logistyczna. Druga część wykładu omawia asymptotyczny model regresji liniowej. Przedstawione są podstawowe własności procesów stochastycznych (szeregów czasowych) takie jak ergodyczność, czy stacjonarność. Omówione są założenia asymptotycznego modelu regresji liniowej oraz własności asymptotyczne powiązanego estymatora OLS. Trzecia część omawia wybrane (praktyczne) problemy związane z modelem regresji liniowej. Przedstawione są metody ogólnej weryfikacji założeń, opis wybranych testów statystycznych powiązanych z analizą założeń, metody identyfikacji nietypowych obserwacji, czy wyboru właściwego modelu. Część ta omawia też model w szerszym kontekście np. w nawiązaniu do analizy szeregów czasowych. Podczas wykładu omawiane są też podstawowe narzędzia związane z regresją liniową, które są dostępne w środowisku R.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę pozytywną egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	odpowiednia aktywność na zajęciach, odpowiednio wysokie wyniki ze sprawdzianów i/lub projektów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30

ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	90
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	x
U1		x
U2		x
U3	x	x
K1	x	x
K2		x
K3		x

Nazwa przedmiotu Elementy prawa		
Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 6
Ścieżka MATEMATYKA W EKONOMII	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		Liczba punktów ECTS 3
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki prawne

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	Student zna, rozumie i potrafi przedstawić podstawowe zagadnienia prawne.	MAT_K1_W09
W2	Student rozumie znaczenie logiki dla nauk prawnych.	MAT_K1_W09
W3	Student zna problemy związane z prawem własności.	MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	Student potrafi rozpoznać obszary prawne w działalności gospodarczej.	MAT_K1_U23
U2	Student potrafi łączyć wiedzę ekonomiczną z wiedzą prawną.	MAT_K1_U23
U3	Student potrafi interpretować przepisy prawne oraz identyfikuje podstawowe typy umów cywilnoprawnych.	MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	Student jest gotów do oceny poprawności rozumowań prawniczych.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K07
K2	Student jest gotów do świadomego uczestniczenia w obrocie cywilnoprawnym.	MAT_K1_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prawo jako dziedzina nauki i wiedzy. Istota prawa.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

2.	Podstawowe problemy teorii prawa - przepis a norma prawna, system prawa, wykładnia prawa, luka prawna, domniemanie prawne, reguła kolizyjna.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
3.	Prawo cywilne na tle innych gałęzi prawa.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
4.	Podmioty prawa cywilnego.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
5.	Czynności prawne.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
6.	Zawieranie umów.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
7.	Przedawnienie roszczeń.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
8.	Pojęcie prawa własności oraz konstrukcja umowy przenoszącej prawo własności.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2
9.	Stosunki zobowiązaniowe.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
10.	Odpowiedzialność kontraktowa i deliktowa.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
11.	Podstawowe umowy obrotu powszechnego.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do zajęć	30
przygotowanie do egzaminu	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x
K2	x

Nazwa przedmiotu Statystyka 2		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka		Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 6
Ścieżka MATEMATYKA STOSOWANA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Statystyka 1

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	metody statystyczne będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W08, MAT_K1_W09
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	zastosować poznane podczas wykładu metody statystyczne, wymienione w polu Treść sylabusu.	MAT_K1_U02, MAT_K1_U21, MAT_K1_U23
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	wykorzystania poznanych podczas wykładu metod statystycznych.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K03, MAT_K1_K04, MAT_K1_K05, MAT_K1_K06, MAT_K1_K07, MAT_K1_K08, MAT_K1_K09

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Wybrane testy nieparametryczne. 2. Estymacja nieparametryczna. 3. Wnioskowanie bayesowskie. 4. Bootstrap i testy permutacyjne. 5. Modele liniowe: regresja liniowa oraz ANOVA (estymacja parametrów, przedziały ufności, testowanie hipotez). 6. Ogólne własności estymatorów.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Sprawdziany pisemne/komputerowe oraz aktywność na zajęciach.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	28
przygotowanie do ćwiczeń	90
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Nazwa przedmiotu Równania różniczkowe cząstkowe "T"		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Kierunek studiów matematyka	Profil studiów ogólnoakademicki	Okres Semestr 6
Ścieżka MATEMATYKA TEORETYCZNA	Języki wykładowe Polski	Obligatoryjność obowiązkowy
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		Liczba punktów ECTS 6
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość podstawowych metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy - Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe zagadnienia związane z równaniami różniczkowymi cząstkowymi	MAT_K1_W04
Umiejętności - Student potrafi:		
U1	w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne powiązane z równaniami różniczkowymi cząstkowymi, formułować twierdzenia i definicje	MAT_K1_U02
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:		
K1	do precyzyjnego formułowania wypowiedzi i pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia wiedzy z równań różniczkowych cząstkowych lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	MAT_K1_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Twierdzenie Kowalewskiej; metoda charakterystyk dla równań pierwszego rzędu; klasyfikacja równań liniowych rzędu drugiego; podstawy metody rozdzielania zmiennych (jedynie przypadek szeregów Fouriera); podstawy transformaty Fouriera i jej zastosowanie do równania dyfuzji; elementy teorii dystrybucji, rozwiązanie podstawowe; wyprowadzenie podstawowych równań fizyki matematycznej (Boltzmana, falowego, dyfuzji, Poissona); metody energetyczne m.in. na przykładzie zasady Dirichleta; podstawowe własności równań Poissona, dyfuzji, falowego. Przestrzenie Sobolewa i słabe rozwiązania zagadnień dla równań różniczkowych cząstkowych.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	ocena z ćwiczeń i pozytywna ocena z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	odpowiednia aktywność na zajęciach, odpowiednio wysokie wyniki ze sprawdzianów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	89
przygotowanie do egzaminu	29
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1		x