

PROGRAM STUDIÓW - Część B

1. *Nazwa kierunku:* **matematyka**, *specjalizacja:* **matematyka teoretyczna**
2. *Poziom kształcenia:* **studia drugiego stopnia**
3. *Profil kształcenia:* **ogólnoakademicki**

Program studiów zatwierdzono na Radzie Wydziału dnia 13.02.2019r.

TREŚCI PROGRAMOWE MODUŁÓW

MK_1: Teoria miary i całki

Miara. Miara Lebesgue'a w rzeczywistej przestrzeni n -wymiarowej. Całka funkcji prostej. Całka funkcji mierzalnej. Twierdzenie Fubinięgo. Twierdzenie Radona-Nikodyma.

MK_2: Geometria różniczkowa

Przestrzenie afiniczne i euklidesowe, grupy afiniczne i euklidesowe. Teoria Freneta krzywych w E^n . Rozmaitości zanurzone w R^n . Powierzchnie w R^3 , pierwsza i druga forma krzywizny, geodezyjne. Pojęcie rozmaitości. Pola wektorowe. Grupy Liego i algebry Liego.

MK_3: Analiza funkcjonalna

Przestrzenie unormowane. Przestrzenie Hilberta. Układy ortonormalne zupełne. Operatory i funkcjonały liniowe w przestrzeniach unormowanych.

MK_4: Topologia

Aksjomatyczne pojęcie topologii, zbiory domknięte i otwarte, podstawowe własności operacji wnętrza i domknięcia, topologia indukowana, wyznaczanie topologii odpowiadającej danej operacji wnętrza lub domknięcia, pochodna, brzeg zbioru, różne rodzaje zbiorów: domknięto-otwarte, gęste, brzegowe, nigdzie gęste, w sobie gęste, przekształcenia ciągłe, różne charakterystyki ciągłości, aksjomaty oddzielania, pojęcie zwartości, przestrzenie (metryczne) zwarte, zwartość a zupełność, zwartość a ośrodkowość, pojęcie bazy.

MK_5: Równania różniczkowe cząstkowe

Twierdzenie Cauchy'ego - Kowalewskiej; całkowanie liniowych i quasi-liniowych równań I rzędu, całki pierwsze, układy Hamiltonowskie, klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych II rzędu, zagadnienia graniczne i ich rodzaje, zagadnienia graniczne poprawnie postawione, równanie typu hiperbolicznego, zagadnienie Cauchy'ego dla równania falowego, zagadnienie mieszane dla równania falowego, równania typu eliptycznego, własności funkcji harmoniczných, funkcja Greena i jej własności, rozwiązanie zagadnienia Dirichleta, równania typu parabolicznego, równanie przewodnictwa ciepła, zasada ekstremum, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego równania przewodnictwa ciepła.

MK_6: Logika matematyczna

Klasyczny rachunek zdań i klasyczny rachunek kwantyfikatorów, język, operacja konsekwencji, modele, twierdzenie o dedukcji i twierdzenie o pełności.

MK_7: Mechanika analityczna

Pojęcie układu fizycznego. Przestrzeń konfiguracyjna i przestrzeń fazowa jako rozmaitości gładkie. Zasada najmniejszego działania – równania Lagrange’a. Całkowanie równań ruchu układów mechanicznych. Oscylator harmoniczny z tłumieniem i siłą wymuszającą. Małe drgania. Układy inercjalne - grupa Galileusza. Prawa zachowania (zasada zachowania: energii, pędu i momentu pędu) – symetrie przestrzeni euklidesowej. Układ wielu ciał. Zagadnienie dwu ciał – prawa Keplera. Wiązka kostyczna jako przestrzeń fazowa (rozmaitość symplektyczna). Nawias Poissona – formalizm hamiltonowski. Odwzorowanie momentów. Rozmaitości Poissona. Bryła sztywne – tensor bezwładności. Równania Eulera.

MK_8: Metody fizyki matematycznej

Mechanika teoretyczna: zasady dynamiki Newtona, równania ruchu, prawa zachowania, opis prostych układów fizycznych (n.p. oscylator), opis układu Słonecznego. Formalizm Lagranżowski. Formalizm kanoniczny. Elektrodynamika klasyczna: pojęcie pola, źródła pól, równania Maxwella i ich własności, niezmienniczość równań Maxwella względem transformacji Lorentza, szczególna teoria względności. Elektrostatyka i Magnetostatyka. Indukcja elektromagnetyczna. Mechanika kwantowa: trudności fizyki klasycznej jako źródło mechaniki kwantowej. Kwantowanie kanoniczne układów klasycznych, zasada nieoznaczoności Heisenberga, równanie Schrödingera. Oscylator harmoniczny. Kwantowa teoria momentu pędu. Budowa atomu wodoru. Układ okresowy pierwiastków.

MK_9: Algebra i teoria liczb

Teoria Galois wraz z zastosowaniami. Elementy algebraicznej teorii liczb.

MK_10: Procesy stochastyczne

Procesy stochastyczne i ich rodzaje. Filtracja i momenty stopu. Martyngały i półmartyngały z czasem dyskretnym i ciągłym. Proces Wienera i jego własności. Całka stochastyczna i jej własności. Elementy stochastycznych równań różniczkowych. Zastosowania procesów i całek stochastycznych.

MK_11: Komputerowe wspomaganie obliczeń matematycznych

Metody symbolicznego i numerycznego rozwiązywania podstawowych zagadnień matematycznych. Zadania matematyczne rozwiązywane przy użyciu programów komputerowych dotyczące: dowodów matematycznych, arytmetyki, przekształcania i upraszczania wyrażeń algebraicznych, rozwiązywania równań i układów równań, rysowania funkcji i wykresów. Aproksymacja i eksportowanie wyników, funkcje interpolujące, programowanie. Wizualizacja wyników, tworzenie animacji. Własności i ograniczenia niektórych algorytmów oraz praktyczne zastosowania, a także wskazane trudności związane z realizacją numeryczną i pewne rozwiązania tych problemów. Dyskusja na temat poprawnej interpretacji wyników.

MK_12/I: Seminarium I

Treść zgodna z planowaną tematyką prac magisterskich, mająca na celu poszerzenie ich wiedzy z danego zakresu.

MK_12/II: Seminarium II

Treść zgodna z planowaną tematyką prac magisterskich, mająca na celu poszerzenie ich wiedzy z danego zakresu.

MK_13: Master seminar I

Treść zgodna z przygotowywanymi pracami magisterskimi w danym roku akademickim. Prezentacja własnych osiągnięć naukowych oraz problemów z listy wymaganych zagadnień egzaminacyjnych. Przedmiot realizowany jest w języku obcym.

MK_14: Seminarium magisterskie II

Treść zgodna z przygotowywanymi pracami magisterskimi w danym roku akademickim. Prezentacja własnych osiągnięć naukowych oraz problemów z listy wymaganych zagadnień egzaminacyjnych.

MK_15: Wykład monograficzny I

Treści zgodne z dokonaniem przez studenta wyborem przedmiotu na dany rok akademicki. Przedmiot może być realizowany również w języku obcym.

MK_16: Wykład monograficzny II

Treści zgodne z dokonaniem przez studenta wyborem przedmiotu na dany rok akademicki. Przedmiot może być realizowany również w języku obcym.

MK_17: Wykład monograficzny III

Treści zgodne z dokonaniem przez studenta wyborem przedmiotu na dany rok akademicki. Przedmiot może być realizowany również w języku obcym.

MK_18: Wykład monograficzny IV

Treści zgodne z dokonaniem przez studenta wyborem przedmiotu na dany rok akademicki. Przedmiot może być realizowany również w języku obcym.

MK_19: Wybrane zagadnienia nauk społecznych lub humanistycznych. Do wyboru 1 przedmiot(y) spośród jak niżej.

MK_19/I - Elementy rachunkowości i finansów: System rachunkowości: funkcje i zasady. Elementy sprawozdania finansowego. Zasady funkcjonowania kont księgowych. Zapisy dostosowawcze. Metody amortyzacji. Ewidencja i wycena zapasów według cen rzeczywistych i planowanych. Analiza wskaźnikowa bilansu oraz rachunku zysków i strat. Analiza progu rentowności. Metody oceny projektów inwestycyjnych. Elementy rachunku kosztów.

- Inny, zgłoszony na dany semestr: treści specyficzne dla zgłaszanego i wybranego przedmiotu na dany rok akademicki.

MK_20: Pracownia magisterska I

Treści zgodne z tematyką realizowanych prac magisterskich w danym roku akademickim.

MK_21: Pracownia magisterska II

Treści zgodne z tematyką realizowanych prac magisterskich w danym roku akademickim.

MK_22: Lektorat języka obcego

Wybrane zagadnienia z języka obcego ogólnego, które umożliwią studentom swobodne funkcjonowanie w rzeczywistości obcojęzycznej. Wybrane zagadnienia z języka obcego matematycznego takie jak np. podstawowe działania matematyczne, podstawowe pojęcia z algebry, geometrii płaskiej i przestrzennej, trygonometrii. Zagadnienia biznesowa takie jak rynek pracy, poszukiwanie pracy oraz nawiązywanie kontaktów zawodowych.

MK_23: Matematyka po angielsku

Pojęcia matematyczne w języku angielskim z następujących działów matematyki: analiza matematyczna, algebra liniowa, geometria, logika matematyczna, kombinatoryka, teoria liczb, topologia.

MK_24: Ochrona własności intelektualnej

OWI – podstawowe pojęcia i problemy. Ochrona tajemnicy. Ochrona twórczości. Ochrona wynalazków. Ochrona autorskoprawna prac studentów. Prawo autorskie w technologiach cyfrowych. Zarządzanie własnością intelektualną w uczelni i przedsiębiorstwie. Pojęcie transferu technologii.

MK_25: New trends in contemporary mathematics

Treści zgodne z dokonany przez studenta wyborem przedmiotu na dany rok akademicki. Przedmiot realizowany w języku obcym.