

Uniwersytet Śląski w Katowicach
Instytut Matematyki

Matematyka

Katalog Przedmiotów ECTS
w roku akademickim 2013/2014

dla studentów studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia
(rozpoczynających studia w roku akademickim 2011/2012)

Katowice 2013

Katalog przedmiotów został przygotowany przez pracowników
Instytutu Matematyki Uniwersytetu Śląskiego.

Spis treści

Wprowadzenie	4
Uniwersytet Śląski w Katowicach	4
Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii	6
Studia Matematyczne	7
Organizacja i program studiów	8
Programy nauczania	15
Przedmioty podstawowe	
1. ALGEBRA	15
2. ALGEBRA LINIOWA	16
3. ANALIZA MATEMATYCZNA 1	17
4. ANALIZA MATEMATYCZNA 2	18
5. GEOMETRIA	18
6. INFORMATYKA	19
7. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA	20
8. WSTĘP DO TOPOLOGII	21
9. WSTĘP DO ANALIZY MATEMATYCZNEJ	22
10. WSTĘP DO LOGIKI I TEORII MNOGOŚCI	22
Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
11. ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH	23
12. DYDAKTYKA MATEMATYKI 1	24
13. DYDAKTYKA MATEMATYKI 2	25
14. DYDAKTYKA MATEMATYKI 3	27
15. DYDAKTYKA INFORMATYKI	28
16. EKONOMETRIA	28
17. EKONOMIA MATEMATYCZNA	29
18. INFORMATYCZNE NARZĘDZIA MATEMATYKI	30
19. MATEMATYKA DYSKRETNA	30
20. METODY NUMERYCZNE	31
21. METODY STATYSTYCZNE W INFORMATYCE	32
22. NARZĘDZIA INFORMATYKI	32
23. PROCESY STOCHASTYCZNE	33
24. PROGRAMOWANIE	34
25. RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE	34
26. STATYSTYKA FINANSOWA	35
27. STATYSTYKA MATEMATYCZNA	36
28. SYSTEMY OPERACYJNE	37
29. TECHNOLOGIE INFORMACYJNE	37
30. TEORIA OPTYMALIZACJI	38
31. WSTĘP DO PROGRAMOWANIA	38
32. WSTĘP DO MATEMATYKI FINANSÓW	39
33. WSTĘP DO BAZ DANYCH	40
34. WSTĘP DO MATEMATYKI UBEZPIECZEŃ	40

Wprowadzenie

Komisja Europejska promuje współpracę pomiędzy uczelniami, uznając jej znaczenie dla podnoszenia poziomu kształcenia - tak z myślą o studentach, jak i instytucji szkolnictwa wyższego - a dominującym elementem tej współpracy są wyjazdy studentów na studia zagraniczne. W celu promowania tej współpracy opracowany został tzw. Europejski System Transferu Punktów (European Credit Transfer System ECTS), mający przyczynić się do udoskonalenia procedur i szerszego uznawania studiów odbywanych za granicą. Podstawą systemu ECTS są trzy elementy 'rdzeniowe': informacja (o programie zajęć i osiągnięciach studenta w nauce), porozumienie o programie zajęć (pomiędzy współpracującymi uczelniami i studentem) oraz stosowanie punktów ECTS. Punkty ECTS są wartością liczbową od 1 do 60. Odzwierciedlają one ilość pracy, jakiej wymaga każdy przedmiot w stosunku do całkowitej ilości pracy, jaką musi wykonać student, aby zaliczyć pełny rok akademicki w danej uczelni.

Do uzyskania stopnia zawodowego licencjata potrzeba 180 punktów. Stosuje się następujące oceny:

Ocena		
ECTS	cyfra	słownie
A	5.0	bardzo dobry
B	4.5	dobry plus
C	4.0	dobry
D	3.5	dostateczny plus
E	3.0	dostateczny
F	2.0	niedostateczny

Uniwersytet Śląski w Katowicach

ADRES 40-007 Katowice,
ul. Bankowa 12
Tel. 32 359 24 00
Fax: 32 259 96 05
<http://www.us.edu.pl>

Informacje o Uczelni

Rektor: prof. zw. dr hab. Wiesław Banyś
Prorektor ds. Finansów i Rozwoju: prof. zw. dr hab. Stanisław Kucharski
Prorektor ds. Nauki i Współpracy z Gospodarką: prof. dr hab. Andrzej Kowalczyk
Prorektor ds. Kształcenia i Studentów: dr hab. Ryszard Koziółek
Prorektor ds. Umiejdzynarodowienia, Współpracy z Otoczeniem i Promocji: dr hab. Mirosław Nakonieczny

Uniwersytet Śląski został założony w 1968 roku jako dziewiąta tego typu placówka w Polsce. Powstał z połączenia Wyższej Szkoły Pedagogicznej istniejącej od roku 1948 oraz Filii Uniwersytetu Jagiellońskiego działającej na terenie Górnego Śląska od 1965 roku. (Przed powołaniem Filii UJ, przez dwa lata istniało w Katowicach Studium Matematyki i Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego). Obecnie Uniwersytet usytuowany jest w sześciu miastach regionu: Katowicach, Sosnowcu, Cieszynie, Chorzowie i Rybniku. Obiekty Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii zlokalizowane są w Katowicach.

Uniwersytet Śląski jest uczelnią państwową i posiada dwanaście wydziałów:
Wydział Artystyczny; Wydział Biologii i Ochrony Środowiska; Wydział Etnologii i Nauk o Edukacji;
Wydział Filologiczny; Wydział Informatyki i Nauki o Materiałach; Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii;
Wydział Nauk o Ziemi; Wydział Nauk Społecznych; Wydział Pedagogiki i Psychologii; Wydział Prawa i Administracji; Wydział Radia i Telewizji; Wydział Teologiczny
oraz dziewięć jednostek międzywydziałowych:
Śląskie Międzyuczelniane Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie;
Kolegium Języka Biznesu; Międzywydziałowe Indywidualne Studia Humanistyczne; Międzywydziałowe Indywidualne Studia Matematyczno-Przyrodnicze; Studium Wychowania Fizycznego i Sportu; Szkoła

Języka i Kultury Polskiej; Szkoła Zarządzania; Ośrodek Studiów Europejskich; Uniwersytet Trzeciego Wieku; Centrum Studiów nad Człowiekiem i Środowiskiem; Międzynarodowa Szkoła Nauk o Edukacji i Kulturze; Międzynarodowa Szkoła Nauk Politycznych; Śląska Międzynarodowa Szkoła Handlowa.

Uniwersytet zatrudnia ok. 1500 nauczycieli akademickich w tym ponad 110 profesorów i 250 doktorów habilitowanych. Na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych studiuje około 35 000 osób.

Zasady przyjmowania na studia

Uniwersytet Śląski przyjmuje kandydatów na I rok studiów stacjonarnych i niestacjonarnych w ramach limitów przyjęć oraz w drodze postępowania kwalifikacyjnego ustalonych przez Senat dla poszczególnych kierunków studiów. Szczegółowe informacje o rekrutacji w roku akademickim 2013/2014 można znaleźć na stronie <http://kandydat.us.edu.pl>

Zakwaterowanie

Uniwersytet Śląski dysponuje miejscami w 8 domach studenta (w większości w pokojach dwuosobowych). W zależności od standardu cena za miejsce waha się od ok. 170 do 400 zł miesięcznie. Uczelnia przyznaje ulgi w opłatach za mieszkanie w akademiku studentom o niższych dochodach.

Kluby studenckie

Z Uniwersytetem są związane cztery kluby studenckie: Straszny Dwór - usytuowany w DS nr 3; Soho - usytuowany w budynku stołówki, ul. Sucha 7c Sosnowiec; Panopticum - ul. Bielska 66, Cieszyn; Pod Rurą - usytuowany na Wydziale Pedagogiki i Psychologii.

Na terenie Katowic funkcjonuje studencka rozgłośnia radiowa Egida.

Biblioteka

Centrum Informacji Naukowej i Biblioteki Akademickiej (CINiBA) znajduje się przy ul Bankowej 11a. Szczegółowe informacje dotyczące Centrum można znaleźć na www.ciniba.us.edu.pl.
Godziny otwarcia: od poniedziałku do soboty – 8.00 - 20.00

Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii

ADRES 40-007 Katowice,
ul. Bankowa 14
Tel. 32 25 84 412
32 25 87 231 wew 1550

Informacje o Wydziale

Dziekan: prof. zw. dr hab. Alicja Ratuszna
Prodziekani:
Kierunek matematyka: dr hab. Tomasz Połacik
Kierunek fizyka, kierunek informatyka: dr hab. prof. UŚ Roman Wrzalik
Kierunek chemia: prof. zw. dr hab. inż. Jarosław Polański

Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii powstał w 1968 roku z połączenia Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Filii Uniwersytetu Jagiellońskiego i podobnego wydziału Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Katowicach. Pracownie naukowe, obiekty dydaktyczne i administracja Wydziału mieszczą się w budynkach przy ulicach Bankowej, Uniwersyteckiej i Szkolnej w Katowicach oraz w Śląskim Międzyuczelnianym Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie;

. Wydział składa się z trzech niezależnych Instytutów: Instytutu Matematyki, Instytutu Fizyki, Instytutu Chemii.

Informacje o Instytucie Matematyki

ADRES 40-007 Katowice,
ul. Bankowa 14
Tel. 32 359 16 70
32 359 16 85
Telfax. 32 258 29 76
e-mail: im@math.us.edu.pl
<http://www.math.us.edu.pl>

Dyrektor: prof. dr hab. Maciej Sablik
Z-cy Dyrektora
ds. Naukowych prof. dr hab. Zygfryd Kominek
ds. Dydaktycznych dr hab. Michał Baczyński

Koordynator programu Erasmus w Instytucie Matematyki: dr Paweł Gładki.

Koordynator ECTS w Instytucie Matematyki: dr Anna Szczerba -Zubek.

Instytut Matematyki składa się z 10 zakładów, w których prowadzona jest działalność badawcza. Są to:

Zakład Algebry i Teorii Liczb, Zakład Analizy Rzeczywistej, Zakład Biomatematyki, Zakład Informatyki i Matematyki Dyskretnej, Zakład Logiki Matematycznej, Zakład Metod Matematycznych w Ekonomii i Finansach, Zakład Równań Funkcyjnych, Zakład Równań Różniczkowych, Zakład Teorii Mnogości i Topologii, Zakład Teorii Prawdopodobieństwa, Pracownia Dydaktyki Matematyki.

Instytut zatrudnia ok. 80 nauczycieli akademickich w tym 9 profesorów i 14 doktorów habilitowanych. Na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych studiuje około 600 osób.

Pracownicy Instytutu biorą udział w licznych programach badawczych i corocznie publikują wiele artykułów (oryginalnych, przeglądowych i popularyzatorskich) w czasopismach krajowych i zagranicznych. Wyniki prac przedstawiane są w czasie konferencji i sympozjów naukowych. Instytut utrzymuje kontakty z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą oraz wydaje czasopismo naukowe *Annales Mathematicae Silesianae* recenzowane w międzynarodowych czasopismach przeglądowych.

Instytut prowadzi studia matematyczne I, II oraz III stopnia, a także roczne studia podyplomowe. Studenci mają do dyspozycji 4 pracownie komputerowe z dostępem do Internetu oraz czytelnię i bibliotekę zbiorów matematycznych zawierającą bogaty wybór światowej literatury naukowej.

Studia Matematyczne

Koncepcja kształcenia i sylwetka absolwenta

Cele kształcenia

Niestacjonarne studia matematyczne pierwszego stopnia mają na celu wykształcenie absolwenta, który posiada gruntowną i na tyle wszechstronną wiedzę matematyczną, by mógł on kontynuować naukę na studiach drugiego stopnia lub też wykonywać zawód matematyka na różnych stanowiskach pracy wykorzystujących narzędzia matematyczne w sektorze informatycznym, finansowym, handlowym lub produkcyjnym, bądź też przygotowanego do podjęcia pracy jako nauczyciel.

Sylwetka absolwenta

Absolwent

- posiada podstawową wiedzę z zakresu matematyki i jej zastosowań,
- posiada umiejętność przeprowadzania rozumowań matematycznych i dokonywania złożonych obliczeń,
- potrafi przedstawiać treści matematyczne w mowie i piśmie,
- potrafi budować, rozwijać i wykorzystywać modele matematyczne niezbędne w zastosowaniach,
- posługuje się narzędziami informatycznymi przy rozwiązywaniu teoretycznych i praktycznych problemów matematycznych,
- zna język angielski na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu ekonomii, zarządzania, finansów, matematyki stosowanej oraz informatyki,
- posiada umiejętność samodzielnego pogłębiania wiedzy matematycznej,
- jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Specjalności

Studia pierwszego stopnia trwają trzy lata. Począwszy od drugiego semestru następuje stopniowa indywidualizacja ich programu związana z wyborem specjalności. Student ma możliwość ukończenia studiów z tytułem zawodowym licencjata w zakresie jednej z następujących specjalności:

- **Matematyka w finansach i ekonomii (F)**

Absolwent tej specjalności, obok gruntownego przygotowania matematycznego, nabywa wiedzę interdyscyplinarną pozwalającą na twórczy udział w rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych w finansach i ekonomii takich, jak: problemy sterowania i optymalizacji działalności ekonomicznej, przetwarzanie i statystyczne opracowywanie danych, matematyczne modelowanie zjawisk ekonomicznych i finansowych, przygotowywanie prognoz i analiz działalności ekonomicznej, finansowej oceny projektów inwestycyjnych, wykorzystywania metod matematycznych na rynku kapitałowym i ubezpieczeniowym. Absolwent jest więc przygotowany do podjęcia pracy w sektorze finansowym i ubezpieczeniowym, w handlu lub też w przemyśle.

- **Specjalność nauczycielska – matematyka i informatyka (N)**

Absolwent tej specjalności posiada gruntowną wiedzę matematyczną i informatyczną potrzebną do nauczania matematyki (jako przedmiotu głównego) i informatyki (jako przedmiotu dodatkowego) w szkole podstawowej lub w gimnazjum. Jest on pedagogiem wszechstronnie przygotowanym do kompleksowej realizacji zadań dydaktycznych i wychowawczych, który w procesie nauczania potrafi wykorzystywać wiedzę pedagogiczną i psychologiczną, a także nowoczesne narzędzia multimedialne. Dobre przygotowanie merytoryczne i umiejętność korzystania z literatury i technologii informatycznych pozwoli mu dostosować swoją wiedzę i umiejętności do stale zmieniających się warunków nauczania.

- **Matematyczne metody informatyki (I)**

Absolwent posiada przygotowanie matematyczne i informatyczne pozwalające na pracę na stanowisku informatycznym, szczególnie zaś w tych obszarach, gdzie istotną rolę odgrywają narzędzia i metody matematyczne. Posiada on: umiejętność tworzenia, optymalizacji i badania złożoności obliczeniowej algorytmów rozwiązujących konkretne zagadnienia praktyczne; umiejętność konstrukcji i implementacji oprogramowania, umiejętność obsługi pakietów wspomagania prac inżynierskich i statystycznego przetwarzania danych, wiedzę potrzebną do projektowania, obsługi i administrowania bazami danych. Dzięki solidnemu wykształceniu matematycznemu i umiejętnościom informatycznym jest zdolny do współpracy interdyscyplinarnej ze wszystkimi, którzy w swej działalności wykorzystują matematykę i informatykę oraz do samokształcenia i samodzielnego uzupełniania wiedzy w szybko zmieniającej się rzeczywistości.

Organizacja i program studiów

Organizacja studiów

Studia na kierunku matematyka trwają 3 lata (6 semestrów). Okresem zaliczeniowym jest semestr. Student powinien uzyskać minimalnie 27 punktów ECTS w każdym semestrze. Od drugiego semestru obowiązuje zasada, że zaliczenie semestru nie jest możliwe, jeśli łączna liczba punktów uzyskanych przez studenta jest mniejsza od numeru zaliczanego semestru pomnożonego przez 30.

W pierwszym semestrze studia odbywają się według wspólnego, obowiązkowego programu, a począwszy od drugiego semestru następuje wybór specjalności. W zależności od wybranej specjalności studenci zaliczają przedmioty kierunkowe wskazane w programie studiów danej specjalności. Programy tych przedmiotów uwzględniają zakres i specyfikę wykształcenia absolwentów specjalności, do których są adresowane. Począwszy od czwartego semestru studenci zaliczają przedmioty specjalistyczne oferowane dla danej specjalności.

Warunki ukończenia studiów

- Student otrzymuje tytuł zawodowy licencjata w zakresie *matematyki w finansach i ekonomii* lub *matematycznych metod informatyki*, gdy
 1. zaliczy wszystkie przedmioty obowiązkowe dla danej specjalności (z łączną liczbą punktów ECTS co najmniej 180),
 2. zaliczy praktykę zawodową przewidzianą planem studiów,
 3. zda egzamin dyplomowy z wynikiem pozytywnym.
- Student otrzymuje tytuł zawodowy licencjata w zakresie *specjalności nauczycielskiej – matematyka i informatyka*, gdy
 1. zaliczy wszystkie przedmioty obowiązkowe dla tej specjalności (z łączną liczbą punktów ECTS co najmniej 180),
 2. zaliczy wszystkie praktyki pedagogiczne przewidziane planem studiów,
 3. zda egzamin dyplomowy z wynikiem pozytywnym.

Zasady dyplomowania na studiach I stopnia na kierunku matematyka ¹
przyjęte przez Radę Instytutu Matematyki dnia 14 czerwca 2011 r.

§1

Założenia ogólne Zasady dyplomowania stanowią uszczegółowienie §§ 30, 31, 32, 33, 34, 35 obowiązującego w Uniwersytecie Śląskim Regulaminu studiów, uchwalonego przez Senat UŚ w dniu 25.04.2006 r. wraz z późniejszymi zmianami.

§2

Seminarium dyplomowe

1. W ostatnim semestrze studiów student realizuje seminarium dyplomowe, które ma na celu przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego przez wykształcenie umiejętności przedstawiania treści matematycznych w mowie i piśmie.
2. W trakcie seminarium każdy student przygotowuje pracę pisemną stanowiącą samodzielne opracowanie tematu wskazanego przez prowadzącego seminarium. Opracowanie to powinno być przygotowane zgodnie z zasadami powszechnie stosowanymi w trakcie edycji tekstów matematycznych.
3. Warunkiem koniecznym zaliczenia seminarium dyplomowego jest pozytywna ocena przez prowadzącego pracy pisemnej studenta.

§3

Egzamin dyplomowy

1. Studia matematyczne pierwszego stopnia kończą się egzaminem dyplomowym.
2. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest zrealizowanie planu studiów i programu nauczania.
3. Egzamin dyplomowy odbywa się przed powołaną przez dziekana komisją, w której skład wchodzi co najmniej trzy osoby. Przynajmniej jeden z członków komisji powinien posiadać stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora.
4. Zakres egzaminu obejmuje treści z przedmiotów podstawowych wymienionych w standardach nauczania na studiach I stopnia dla kierunku matematyka. W szczególności dotyczy treści pracy pisemnej przygotowanej przez dyplomanta w ramach seminarium dyplomowego.
5. Na zakończenie egzaminu:
 - (a) Komisja ustala częściowe oceny odpowiedzi na poszczególne pytania egzaminacyjne.
 - (b) Komisja ustala według zasad określonych w §35, ust. 2 Regulaminu studiów ocenę końcową na dyplomie.
6. Bezpośrednio po ustaleniu ocen komisja ogłasza je dyplomantowi.

§4

Zakres egzaminu dyplomowego

1. **Wstęp do logiki i teorii mnogości.** Rachunek zdań i kwantyfikatorów. Algebra zbiorów. Relacje. Funkcje. Liczby naturalne, indukcja matematyczna i rekurencja. Równoliczność zbiorów. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne. Zbiory uporządkowane.
2. **Analiza matematyczna.** Liczby rzeczywiste i zespolone. Ciągi i szeregi liczbowe. Funkcje ciągłe i ich własności. Podstawowe funkcje elementarne i ich własności. Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. Pochodna funkcji zmiennej rzeczywistej i zespolonej. Twierdzenia o wartości średniej. Badanie przebiegu funkcji. Wzór Taylora - rozwinięcia funkcji w szeregi potęgowe. Funkcje elementarne w dziedzinie zespolonej. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Badanie ekstremów. Twierdzenie o funkcji odwrotnej i twierdzenie o funkcji uwikłanej. Całka nieoznaczona i oznaczona. Twierdzenie o zamianie zmiennych. Całki wielokrotne, krzywoliniowe i powierzchniowe. Klasyczne wzory całkowe.

¹Regulamin dotyczy studiów I stopnia kończących się w r. ak. 2012/13.

3. **Równania różniczkowe.** Pojęcie równania różniczkowego oraz jego rozwiązania, interpretacja geometryczna. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań równania różniczkowego. Przykłady równań całkwalnych. Układy równań różniczkowych liniowych.
4. **Algebra liniowa.** Przestrzenie liniowe, baza, wymiar. Macierze i wyznaczniki. Układy równań liniowych. Przekształcenia liniowe i ich macierze. Wartości i wektory własne przekształcenia liniowego. Formy dwuliniowe i kwadratowe.
5. **Algebra.** Grupy i ich homomorfizmy, podgrupy, grupy ilorazowe. Grupy przekształceń, grupy permutacji. Struktura skończone generowanych grup abelowych. Pierścienie i ich homomorfizmy, ideały, pierścienie ilorazowe - związki z teorią liczb. Pierścienie wielomianów. Ciała ułamków. Rozszerzenia ciał. Ciała algebraicznie domknięte.
6. **Geometria.** Przestrzenie afiniczne i przekształcenia afiniczne. Przestrzenie euklidesowe, przekształcenia ortogonalne. Grupy izometrii i grupy podobieństw. Krzywe algebraiczne i powierzchnie drugiego stopnia.
7. **Topologia.** Przestrzenie metryczne. Pojęcia metryczne (izometrie, zupełność) i topologiczne (ciągłość, zwartość, spójność).
8. **Rachunek prawdopodobieństwa.** Przestrzeń probabilistyczna. Elementy kombinatoryki. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego. Zmienne losowe i ich rozkłady. Wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej. Niezależność zmiennych losowych. Prawa wielkich liczb. Centralne twierdzenia graniczne.

Wykaz przedmiotów

Przedmioty obowiązkowe

Nazwa przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy dla specjalności
Przedmioty kształcenia ogólnego	
Język angielski	wszystkich
Przedmiot humanistyczny	wszystkich
Technologie informacyjne	wszystkich
Kurs w zakresie ochrony własności intelektualnej	wszystkich
Przedmioty podstawowe	
Wstęp do logiki i teorii mnogości	wszystkich
Wstęp do analizy matematycznej	wszystkich
Algebra liniowa	wszystkich
Analiza matematyczna	wszystkich
Geometria	wszystkich
Wstęp do topologii	wszystkich
Algebra	wszystkich
Rachunek prawdopodobieństwa	wszystkich
Informatyka	wszystkich
Przedmioty kierunkowe	
Równania różniczkowe	F
Statystyka matematyczna	F
Metody statystyczne w informatyce	I
Procesy stochastyczne	F
Metody numeryczne	F,I
Matematyka dyskretna	I
Przedmioty kształcenia pedagogicznego	
Psychologia	N
Pedagogika	N
Dydaktyka matematyki	N
Dydaktyka informatyki	N
Przedmiot uzupełniający 1: Emisja głosu	N
Przedmiot uzupełniający 2: Specyfika pracy nauczyciela	N
Przedmioty specjalistyczne	
Wstęp do programowania	N,I
Algorytmy i struktury danych	N,I
Programowanie	N,I
Wstęp do baz danych	N,I
Systemy operacyjne	N,I
Narzędzia informatyki	N,I
Teoria optymalizacji	F
Wstęp do matematyki finansów	F
Wstęp do matematyki ubezpieczeń	F
Ekonomia matematyczna	F
Statystyka finansowa	F
Informatyczne narzędzia matematyki	F
Ekonometria	F
Seminarium dyplomowe	wszystkich

Program studiów

Szczegółowy plan studiów przedstawiają zamieszczone niżej tabelki. Pierwsza z nich zawiera wspólny dla wszystkich specjalności układ przedmiotów w pierwszym semestrze. Następne obejmują okres od drugiego do szóstego semestru i odnoszą się do poszczególnych specjalności. W kolumnach tych tabelki oprócz numeru semestru i nazwy przedmiotu podana jest liczba punktów dla danego przedmiotu (kolumna "Pkt."), liczba godzin wykładów i ćwiczeń tygodniowo oraz sposób zaliczenia przedmiotu. W tabelkach zastosowano oznaczenia: ć. – ćwiczenia, k. – konwersatorium, l. – laboratorium, s. – seminarium.

Program studiów w semestrze 1.

Sem.	Przedmiot	Pkt.	Liczba godz. w tyg.		Zal. przedm.
			Wykł.	Ćwicz.	
1	Technologie informacyjne	2	–	2 l.	Z
	Wstęp do logiki i teorii mnogości	9	2	2 k.	E
	Wstęp do analizy matematycznej	9	2	2 k.	E
	Algebra liniowa	12	3	3 k.	E
	<i>Kurs w zakresie ochrony własności intelektualnej</i>	–	3 godziny		Z

Program studiów dla specjalności: *matematyka w finansach i ekonomii*

Sem.	Przedmiot	Pkt.	Liczba godz. w tyg.		Zal. przedm.
			Wykł.	ćwicz.	
2	Analiza matematyczna 1	12	3	3 k.	E
	Geometria	5	1	1 k.	E
	Wstęp do topologii	5	1	1 k.	E
	Informatyka	9	2	2 l.	E
3	Analiza matematyczna 2	12	3	3 k.	E
	Algebra	9	2	2 k.	E
	Informatyka	4	–	2 l.	Z
	Metody numeryczne	5	1	1 l.	E
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
4	Rachunek prawdopodobieństwa	12	3	3 k.	E
	Równania różniczkowe	5	1	1 k.	E
	Teoria optymalizacji	5	1	1 k.	E
	Ekonomia matematyczna	5	1	1 k.	E
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
5	Statystyka matematyczna	5	1	1 l.	E
	Procesy stochastyczne	5	1	1 k.	E
	Wstęp do matematyki finansów	8	1	2 l.	E
	Ekonometria	5	1	1 l.	E
	Informatyczne narzędzia matematyki	5	–	2 l.	Z
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
6	Przedmiot humanistyczny*	4	2	2 ć.	Z
	Wstęp do matematyki ubezpieczeń	8	1	2 l.	E
	Statystyka finansowa	5	1	1 l.	E
	Język angielski	2	–	2 k.	E
	Seminarium dyplomowe	10	–	2 s.	Z
	<i>Praktyka zawodowa</i>	2	3 tygodnie		Z

* W ramach przedmiotu humanistycznego realizowana jest *filozofia*.

Praktyka zawodowa zaliczana jest w szóstym semestrze, a zrealizowana może być, po uzgodnieniu z Opiekunem Praktyk, począwszy od zakończenia zajęć czwartego semestru.

Program studiów dla specjalności *nauczycielskiej - matematyka i informatyka*

Sem.	Przedmiot	Pkt.	Liczba godz. w tyg.		Zal. przedm.
			Wykł.	ćwicz.	
2	Analiza matematyczna 1	12	3	3 k.	E
	Geometria	5	1	1 k.	E
	Wstęp do topologii	5	1	1 k.	E
	Informatyka	9	2	2 l.	E
	Dydaktyka matematyki 1	2	1	2 k.	Z
3	Analiza matematyczna 2	12	3	3 k.	E
	Algebra	9	2	2 k.	E
	Informatyka	4	–	2 l.	Z
	Psychologia	3	2	2 ć.	E
	Dydaktyka matematyki 2	3	2	2 k.	Z
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
	<i>Praktyka pedagogiczna w zakresie specjalności głównej*</i>	2	75 godzin		Z
4	Rachunek prawdopodobieństwa	12	3	3 k.	E
	Pedagogika	3	2	2 ć.	E
	Dydaktyka matematyki 3	4	1	–	E
	Wstęp do programowania	9	2	2 l.	E
	Przedmiot uzupełniający I: Emisja głosu	1	–	2 ć.	Z
	Narzędzia informatyki	2	–	2 l.	Z
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
5	Algorytmy i struktury danych	9	2	2 l.	E
	Dydaktyka informatyki	5	2	2 k.	Z
	Programowanie	8	1	2 l.	E
	Systemy operacyjne	9	2	2 l.	E
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
		<i>Praktyka pedagogiczna w zakresie specjalności głównej*</i>	2	75 godzin	
6	Przedmiot humanistyczny**	4	2	2 ć.	Z
	Wstęp do baz danych	9	2	2 l.	E
	Przedmiot uzupełniający II: Specyfika pracy nauczyciela	1	2	–	Z
	Język angielski	2	–	2 k.	E
	Seminarium dyplomowe	10	–	2 s.	Z
		<i>Praktyka pedagogiczna w zakresie specjalności dodatkowej</i>	2	30 godzin	

* Praktyka zaliczana jest w semestrze 3 i 5, zaś realizowana jest we wrześniu.

** W ramach przedmiotu humanistycznego realizowana jest *filozofia*.

Program studiów dla specjalności *matematyczne metody informatyki*

Sem.	Przedmiot	Pkt.	Liczba godz. w tyg.		Zal. przedm.
			Wykł.	ćwicz.	
2	Analiza matematyczna 1	12	3	3 k.	E
	Geometria	5	1	1 k.	E
	Wstęp do topologii	5	1	1 k.	E
	Informatyka	9	2	2 l.	E
3	Analiza matematyczna 2	12	3	3 k.	E
	Algebra	9	2	2 k.	E
	Informatyka	4	–	2 l.	Z
	Metody numeryczne	5	1	1 l.	E
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
4	Rachunek prawdopodobieństwa	12	3	3 k.	E
	Matematyka dyskretna	5	1	1 k.	E
	Wstęp do programowania	9	2	2 l.	E
	Narzędzia informatyki	2	–	2 l.	Z
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
5	Algorytmy i struktury danych	9	2	2 l.	E
	Programowanie	8	1	2 l.	E
	Systemy operacyjne	9	2	2 l.	E
	Język angielski	1	–	2 k.	Z
6	Przedmiot humanistyczny*	4	2	2 ć.	Z
	Metody statystyczne w informatyce	5	1	1 l.	E
	Wstęp do baz danych	9	2	2 l.	E
	Język angielski	2	–	2 k.	E
	Seminarium dyplomowe	10	–	2 s.	Z
	<i>Praktyka zawodowa</i>	2	3 tygodnie		Z

* W ramach przedmiotu humanistycznego realizowana jest *filozofia*.

Praktyka zawodowa zaliczana jest w szóstym semestrze, a zrealizowana może być, po uzgodnieniu z Opiekunem Praktyk, począwszy od zakończenia zajęć czwartego semestru.

Programy nauczania

Lista przedmiotów przedstawia ofertę programową Instytutu Matematyki. Opis przedmiotu zawiera m. in. informacje o specjalnościach, dla których jest przeznaczony, poziomie, liczbie godzin tygodniowo, liczbie przydzielonych punktów oraz krótki program i spis literatury.

Każdy przedmiot ma przypisany kod złożony z trzyliterowego skrótu nazwy. Status informuje że przedmiot jest obowiązkowy (O).

Socr. Code - oznacza kod dyscypliny stosowany w programie Socrates - Erasmus.

Przedmioty podstawowe

1. ALGEBRA [ALG3-07ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	3	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 K	L. pkt.	9	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: algebra liniowa

Treści kształcenia:

Półgrupy: półgrupy, przykłady i elementarne własności półgrup, homomorfizmy i izomorfizmy półgrup, półgrupy wolne, półgrupy abelowe wolne.

Grupy: grupy i podgrupy, zbiory generatorów grup, podgrupy normalne, grupy ilorazowe, homomorfizmy grup, grupy przekształceń, działanie grupy na zbiorze, przechodnie grupy permutacji.

Pierścienie: pierścienie przemienne z jedynką, specjalne typy elementów w pierścieniach, podpierścienie i ich zbiory generatorów, ideały w pierścieniach, pierścień ilorazowy, homomorfizmy pierścieni, ideały pierwsze i maksymalne, ideały i jednoznaczny rozkład w pierścieniu wielomianów jednej zmiennej, pierścienie szeregów potęgowych, wielomiany wielu zmiennych, wielomiany symetryczne.

Elementy teorii liczb: kongruencje, cechy podzielności, chińskie twierdzenie o resztach, funkcja Eulera, twierdzenie Eulera, Małe Twierdzenie Fermata, równania diofantyczne stopnia pierwszego.

Ciała: ciało, podciało, zanurzenie ciał, konstrukcja ciała ułamków pierścienia całkowitego, charakterystyka ciała, ciała proste, rozszerzenia ciał, baza i stopień rozszerzenia, elementy algebraiczne i przestępne, struktura rozszerzenia prostego o element algebraiczny, rozszerzenia algebraiczne, ciało rozkładu wielomianu, informacje o ciałach algebraicznie domkniętych.

Ciała skończone: ciała skończone - istnienie i jednoznaczność, struktura mnożeniowa grupy ciała skończonego, reprezentacje elementów ciała skończonego, informacje o automorfizmach ciał skończonych i rozkładach wielomianów nad ciałami skończonymi.

Obliczeniowe aspekty teorii liczb: struktura grupy $U(\mathbb{Z}_n)$, pierwiastki pierwotne, reszty stopnia n modulo m , reszty kwadratowe, symbol Legendre'a, liczby pseudopierwsze, testy pierwszości, metody rozkładu na czynniki.

Efekty kształcenia:

dostrzeganie struktur algebraicznych (półgrup, grup, pierścieni, ciał) w znanych obiektach matematycznych występujących zarówno w innych działach matematyki jak i w różnych zastosowaniach praktycznych, wyrażanie obserwowanych faktów (np. z elementarnej teorii liczb, analizy matematycznej, geometrii, informatyki) w terminach algebraicznych, umiejętne wykorzystywanie poznanych narzędzi algebraicznych do opisu badanych obiektów.

Literatura

1. A. Białynicki-Birula, *Algebra*, BM 40, PWN, 1971.
2. J. Browkin, *Teoria ciał*, BM 49, PWN, 1977.
3. M. Ch. Klin, R. Poschel, K. Rosenbaum, *Algebra stosowana dla matematyków i informatyków*, WNT, 1992.
4. N. Koblitz, *Wykład z teorii liczb i kryptografii*, WNT, 1995.
5. R. Lidl, H. Niederreiter, *Finite Fields*, Addison-Wesley, 1983 (wyd. rosyjskie: Mir, 1988).
6. A. Mostowski, M. Stark, *Elementy algebry wyższej*, BM 17, PWN, 1965.
7. A. I. Kostrykin, *Wstęp do algebry, cz. 1: Podstawy algebry*, PWN, 2004.

8. W. Sierpiński, *Arytmetyka teoretyczna*, BM 7, PWN, 1967.

Zbiory zadań

1. M. Bryński, J. Jurkiewicz, *Zbiór zadań z algebry*, PWN, 1981.
2. A. I. Kostrykin (red.), *Zbiór zadań z algebry*, PWN, 2005.
3. J. Rutkowski, *Algebra abstrakcyjna w zadaniach*, PWN, 2000.
4. K. Szymiczek, *Zbiór zadań z teorii grup*, PWN, 1989.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr hab. Andrzej Śladek, prof. UŚ.

2. ALGEBRA LINIOWA [ALGL1-07ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	1	Status	O
L. godz. tyg.	3 W + 3 K	L. pkt.	12	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Podstawowe zbiory liczbowe: algebraiczne własności podstawowych zbiorów liczbowych, dzielenie z resztą, dodawanie i mnożenie modulo n .

Podstawowe pojęcia algebraiczne: grupy, pierścienie, ciała, ciała skończone, wielomiany.

Ciało liczb zespolonych: konstrukcja ciała liczb zespolonych, postać trygonometryczna liczby zespolonej, wzory Moivre'a.

Układy równań liniowych: macierz układu, własności zbioru rozwiązań, operacje elementarne na równaniach, postać zredukowana układu, metoda eliminacji Gaussa.

Działania na macierzach: dodawanie i mnożenie macierzy, macierze elementarne, macierz transponowana, macierz odwrotna.

Wyznaczniki i ich zastosowania: definicja i własności wyznacznika, twierdzenie Cauchy'ego, warunki odwracalności macierzy, wzory Cramera.

Przestrzenie liniowe: definicja i przykłady, podprzestrzeń liniowa, suma podprzestrzeni, suma prosta podprzestrzeni, przestrzeń ilorazowa.

Kombinacja liniowa wektorów: kombinacja liniowa, przestrzeń rozpięta na układzie wektorów, liniowa zależność i niezależność wektorów.

Baza przestrzeni liniowej: definicja bazy, przykłady, wymiar przestrzeni, własności wymiaru.

Struktura zbioru rozwiązań układu równań liniowych: rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera-Capelli, struktura zbioru rozwiązań, fundamentalny układ rozwiązań.

Przekształcenia liniowe: definicja i przykłady, macierz przekształcenia liniowego, zmiany baz, jądro i obraz, twierdzenie o izomorfizmie, funkcjonały liniowe, przestrzeń sprzężona.

Wektory i wartości własne: podprzestrzeń niezmiennicza endomorfizmu, wektor własny i wartość własna, diagonalizacja macierzy.

Formy dwuliniowe i formy kwadratowe: definicja i przykłady form dwuliniowych, macierz formy dwuliniowej, pojęcie nieosobliwości, prostopadłość wektorów, bazy prostopadłe, ortogonalizacja Grama-Schmidta, formy kwadratowe, postać kanoniczna formy, formy o współczynnikach rzeczywistych i zespolonych, twierdzenie o bezwładności, sygnatura, kryterium Sylwestera, izomorfizmy przestrzeni ortogonalnych, grupa ortogonalna, endomorfizmy samosprężone oraz twierdzenie o osiach głównych.

Efekty kształcenia:

umiejętność rozwiązywania układów równań liniowych i ich interpretowania w terminach wektorów i odwzorowań liniowych, sprawne wykonywanie działań na macierzach wraz z obliczaniem ich wyznaczników oraz rzędów, obliczanie wartości i wektorów własnych, sprowadzanie macierzy do postaci kanonicznej, umiejętność sprowadzania form kwadratowych do postaci kanonicznej i badania ich dodatniej określoności.

Literatura.

1. A. Białynicki-Birula, *Algebra*, PWN, 1971.
2. A. Białynicki-Birula, *Algebra liniowa z geometrią*, PWN, 1976.

3. G. Banaszak, W. Gajda, *Elementy algebry liniowej, cz.I i cz.II*, WNT, 2002.
4. N.W. Jefimow, E.R. Rozendorn, *Algebra liniowa wraz z geometrią wielowymiarową*, PWN, 1976.
5. A. J. Kostrykin, *Wstęp do algebry, cz.II: Algebra liniowa*, PWN, 2004.
6. M. Moszyńska, J. Świącicka, *Geometria z algebrą liniową*, PWN, 1975.

Zbiory zadań

1. L. Jeśmianowicz, J. Łoś, *Zbiór zadań z algebry*, PWN, 1981.
2. A. I. Kostrykin (red.), *Zbiór zadań z algebry*, PWN, 2005.
3. D. K. Fadiejew, I.S. Siminskij, *Sbornik zadacz po wyższej algebrze*, Moskwa, 1977 (w jęz. rosyjskim).
4. S. Przybyło, A. Szlachtowski, *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, WNT, 1992.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr hab. Andrzej Sładek, prof. UŚ.

3. ANALIZA MATEMATYCZNA 1 [ANAI2-11ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	2	Status	O
L. godz. tyg.	3 W + 3 K	L. pkt.	12	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Wstęp do analizy matematycznej

Treści kształcenia:

Całka. Całka nieoznaczona. Przegląd metod całkowania. Całka Riemanna. Własności całek. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Całki niewłaściwe. Geometryczne zastosowania całek.

Przestrzenie unormowane. Norma i przestrzeń unormowana. Przykłady norm.

Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. Ciągłość, różniczkowalność i całkowalność funkcji granicznych.

Szeregi potęgowe. Pojęcie szeregu potęgowego. Promień zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Szereg Taylora. Różniczkowanie i całkowanie szeregów potęgowych. Funkcje elementarne w dziedzinie zespolonej i ich własności. Funkcje holomorficzne.

Szeregi Fouriera. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera. Kryteria zbieżności szeregu Fouriera. Twierdzenia aproksymacyjne.

Pochodne funkcji wielu zmiennych (z elementami rachunku różniczkowego w przestrzeniach unormowanych). Pochodne kierunkowe i cząstkowe. Różniczkowalność funkcji. Jakobian. Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenia o wartości średniej, twierdzenie Taylora. Ekstrema lokalne. Lokalna odwracalność odwzorowań, funkcje uwikłane, dyfeomorfizmy. Ekstrema warunkowe.

Efekty kształcenia:

Sprawność rachunkowa obliczania całek. Umiejętność zastosowania rachunku całkowego w różnych działach matematyki i fizyki. Znajomość zastosowań rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Opanowanie metod rozwijania funkcji w szeregi potęgowe i Fouriera i znajomość możliwości ich wykorzystania.

Literatura.

1. A. Birkholc, *Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych*, PWN, 2002.
2. G.M. Fichtenholtz, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, tomy I, II i III, PWN, 1966.
3. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, PWN, 2009.
4. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, 1973.
5. K. Maurin, *Analiza, część I*, PWN, 1991.
6. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, PWN, 2000.
7. R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, 2001.
8. L. Schwartz, *Kurs analizy matematycznej*, tom I, PWN, 1979.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.
Koordynator: dr hab. Janusz Morawiec.

4. ANALIZA MATEMATYCZNA 2 [ANAI3-11ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	3	Status	O
L. godz. tyg.	3 W + 3 K	L. pkt.	12	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Analiza matematyczna 1

Treści kształcenia:

Pochodna i całka zespolona Pochodna zespolona, równania Cauchy'ego-Riemanna, całka zespolona, twierdzenie całkowe Cauchy'ego.

Własności funkcji analitycznych Wzór całkowy Cauchy'ego, rozwijalność funkcji analitycznej w szereg potęgowy, nierówności Cauchy'ego i zasada maksimum, szereg Laurenta i punkty osobliwe.

Wprowadzenie do teorii miary. Miara i miara zewnętrzna. Metody konstrukcji miar. Miara Lebesgue'a. Zbiory mierzalne w sensie Lebesgue'a. Funkcje mierzalne. Całka Lebesgue'a. Twierdzenie o zmianie zmiennych. Twierdzenia Tonelliego i Fubinięgo.

Całki krzywoliniowe i powierzchniowe. Krzywe regularne. Całki krzywoliniowe nieskierowane i skierowane. Powierzchnie regularne. Całki powierzchniowe nieorientowane i zorientowane. Interpretacje fizyczne twierdzeń dotyczących całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

Równania różniczkowe Pojęcie równania różniczkowego oraz jego rozwiązanie, interpretacja geometryczna. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań równań różniczkowych. Wstępne wiadomości dotyczące równań różniczkowych cząstkowych.

Efekty kształcenia:

Efektom kształcenia powinna być umiejętność posługiwania się funkcjami analitycznymi. Poznanie podstaw teorii miary i całki Lebesgue'a i umiejętność jej stosowania. Zrozumienie potrzeby wprowadzania całek krzywoliniowych i powierzchniowych i znajomość możliwości ich wykorzystania w geometrii i fizyce. Umiejętność rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych.

Literatura.

1. A. Birkholc, *Analiza matematyczna dla nauczycieli*, PWN, 1980.
2. G. M. Fichtenholtz, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, t. I, II, III, PWN, 1966.
3. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, PWN, 1978.
4. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, 1973.
5. K. Maurin, *Analiza, część I*, PWN, 1991.
6. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, PWN, 1982.
7. R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, 2001.
8. L. Schwartz, *Kurs analizy matematycznej*, t. I, PWN, 1979.
9. A. Birkholc, *Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych*, PWN, 1986.
10. R. Sikorski, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, 1967.
11. F. Leja, *Funkcje zespolone*, PWN, 1979.
12. W. Rudin, *Analiza rzeczywista i zespolona*, PWN, 1986.
13. A. Palczewski, *Równania różniczkowe zwyczajne*, WNT, Warszawa, 1999.
14. L. C. Evans, *Równania różniczkowe cząstkowe*, WN PWN, 2002.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.
Koordynator: dr hab. Janusz Morawiec.

5. GEOMETRIA [GEO2-07ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	2	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 K	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Algebra liniowa

Treści kształcenia:

Przestrzenie euklidesowe: iloczyn skalarny, norma i metryka euklidesowa, miara kąta, izometrie liniowych przestrzeni euklidesowych, rzutowanie prostopadłe, wyznacznik Grama, miara wielościanu, orientacja przestrzeni, iloczyn wektorowy i mieszany.

Przestrzenie afiniczne: przestrzenie afiniczne i ich przestrzenie wektorów swobodnych, podprzestrzenie przestrzeni afinicznych, równania parametryczne tworów liniowych, wzajemne położenie tworów liniowych, układy punktów w przestrzeniach afinicznych, układy bazowe i współrzędne barycentryczne, afiniczne przestrzenie euklidesowe.

Izometrie i podobieństwa: przekształcenia afiniczne, podobieństwa i izometrie afiniczne, twierdzenia o rozkładach.

Geometria przestrzeni euklidesowych: własności trójkąta, własności wielokątów, wybrane zagadnienia geometrii elementarnej, informacje o geometriach nieeuklidesowych.

Zbiory algebraiczne: zbiory algebraiczne, hiperpowierzchnie, hiperpowierzchnie stopnia 2, równanie ogólne i jego zmiana przy zmianie układu współrzędnych, postać kanoniczna hiperpowierzchni stopnia 2, krzywe i powierzchnie stopnia 2, klasyfikacja euklidesowa i afiniczna hiperpowierzchni stopnia 2.

Elementy geometrii rzutowej: płaszczyzna i przestrzeń rzutowa, współrzędne jednorodne punktów, zasada dualności, dwustosunek czwórki punktów, przekształcenia rzutowe płaszczyzny rzutowej, twierdzenie Desarguesa i twierdzenie Pappusa.

Efekty kształcenia:

Umiejętne posługiwanie się podstawowymi pojęciami geometrii euklidesowej, opisywanie tworów algebraicznych w różnych współrzędnych afinicznych, zrozumienie związku pomiędzy algebraicznym i geometrycznym opisem przekształceń oraz zbiorów algebraicznych stopnia co najwyżej drugiego, zrozumienie afinicznej i euklidesowej klasyfikacji badanych zbiorów algebraicznych, znajomość podstaw geometrii rzutowej.

Literatura.

1. G. Banaszak, W. Gajda, *Elementy algebry liniowej*, WNT, 2002.
2. A. Białyński-Birula, *Algebra liniowa z geometrią*, PWN, 1976.
3. K. Borsuk, *Geometria analityczna wielowymiarowa*, BM 23, PWN, 1966.
4. N. W. Jefimow, E.R. Rozendorn, *Algebra liniowa wraz z geometrią wielowymiarową*, PWN, 1976.
5. A. J. Kostrykin, *Wstęp do algebry, cz.II: Algebra liniowa*, PWN, 2004.
6. F. Leja, *Geometria analityczna*, PWN, 1966.
7. M. Moszyńska, J. Świącicka, *Geometria z algebrą liniową*, PWN 1975.
8. M. Stark, *Geometria analityczna*, BM 17, PWN, 1958.

Zbiory zadań

1. S. W. Bachwałow, P. S. Modenow, A. S. Parchomienko, *Zbiór zadań z geometrii analitycznej*, PWN, 1961.
2. O. Cuberbiller, *Zadania i ćwiczenia z geometrii analitycznej*, PWN, 1966.
3. S. Przybyło, A. Szlachowski, *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, WNT, 1992.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Michał Machura.

6. INFORMATYKA [INF2-07ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	2,3	Status	O
L. godz. tyg.	2W + 2L, 0W + 2L	L. pkt.	9,4	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Elementy algorytmiki: problem i jego specyfikacja; algorytmy klasyczne (algorytmy wyszukiwania i sortowania, schemat Hornera, algorytm Euklidesa i jego zastosowania; analiza algorytmów (poprawność i złożoność), informacja o klasach złożoności algorytmów.

Elementarne struktury danych: tablice, listy (jednokierunkowe, dwukierunkowe, cykliczne), drzewa, przykłady zastosowań tych struktur.

Elementy programowania w języku algorytmicznym wysokiego poziomu: środowisko programistyczne, instrukcje warunkowe i iteracyjne, podprogramy, zmienne lokalne i globalne.

Arytmetyka zmiennopozycyjna, własności numeryczne algorytmów – poprawność i stabilność, elementy teorii błędów, uwarunkowanie zadania numerycznego, podstawowe zadania numeryczne (metoda Gaussa-Jordana, wyznaczanie miejsc zerowych wielomianu).

Pakiety matematyczne: obliczenia numeryczne i symboliczne, wizualizacja danych.

System przygotowania dokumentów LaTeX.

Efekty kształcenia:

Umiejętność rozpoznawania i specyfikowania algorytmicznych problemów matematycznych; układania i analizowania algorytmów zgodnych ze specyfikacją; zapisywania algorytmów w języku programowania; kompilowania, uruchamiania i testowania programów; sprawnego wykorzystywania narzędzi komputerowych do wspomagania pracy matematyka; oceny ograniczeń narzędzi komputerowych; posługiwania się co najmniej jednym pakietem matematycznym, redagowania tekstów matematycznych z użyciem pakietu LaTeX.

Literatura.

1. W. M. Turski, *Propedeutyka informatyki*, PWN, 1981.
2. D. Harel, *Rzecz o istocie informatyki (algorytmika)*, WNT, 1992.
3. J. G. Brookshear, *Informatyka w ogólnym zarysie*, WNT, 2004.
4. L. Lamport, *LATEX System opracowywania dokumentów. Podrecznik i przewodnik użytkownika*, WNT, 2004.
5. M. M. Sysło, *Algorytmy*, WSiP, 2002.
6. Dokumentacja dostępna w Internecie.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin po 2 semestrze; zaliczenie po 3 semestrze.

Koordynator: dr Andrzej Biela.

7. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA [RPR4-07ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	4	Status	O
L. godz. tyg.	3 W + 3 K	L. pkt.	12	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Analiza matematyczna 2

Treści kształcenia:

Aksjomatyka przestrzeni probabilistycznej. Modele probabilistyczne: w przestrzeniach przeliczalnych (model klasyczny, elementy kombinatoryki) oraz na rodzinie zbiorów borelowskich w \mathbb{R}^n - rozkłady dyskretne i absolutnie ciągle (model geometryczny). Prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń i klas zdarzeń: lemat Borela-Cantellego. Miara produktowa: twierdzenia Fubinięgo i Tonellego. Informacja o twierdzeniu Kołmogorowa o rozkładach zgodnych – produkt przeliczalnej ilości miar unormowanych.

Niezależne doświadczenia losowe. Schemat Bernoulliego. Wieloetapowe doświadczenia losowe z przeliczalną ilością zdarzeń elementarnych. Dyskretne łańcuchy Markowa: twierdzenie ergodyczne dla łańcuchów ze skończoną przestrzenią stanów. Rozkład a dystrybuanta. Funkcja charakterystyczna rozkładu (dystrybuanty).

Jednowymiarowa zmienna losowa i jej charakterystyki liczbowe (wartość oczekiwana, wariancja). Nierówność Czebyszewa. Funkcja charakterystyczna i funkcja tworząca zmiennej losowej.

Wielowymiarowa zmienna losowa. Macierz kowariancji, współczynnik korelacji. Niezależność zmiennych losowych. Nierówność Kołmogorowa. Wielowymiarowy rozkład normalny.

Centralne twierdzenia graniczne. Prawa wielkich liczb. Twierdzenie Gliwienki.

Elementy statystyki opisowej: szereg rozdzielczy, histogram, miary pozycyjne (średnia, mediana, moda), miary zmienności (wariancja, odchylenie standardowe) i miary asymetrii.

Elementy statystyki matematycznej: estymacja wartości przeciętnej, wariancji; testowanie hipotez statystycznych i przedziały ufności.

Efekty kształcenia:

Umiejętność konstruowania modeli probabilistycznych prostych zjawisk losowych, w tym modelu doświadczeń wieloetapowych, doświadczeń niezależnych; obliczania w określonych modelach prawdopodobieństw zdarzeń; weryfikacji ergodyczności łańcuchów Markowa; określania zmiennych losowych, wyznaczania ich rozkładów (dystrybuant), wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego, badania niezależności zmiennych losowych; przeprowadzania prostego wnioskowania statystycznego.

Literatura.

1. J. Bartoszewicz, *Wykłady ze statystyki matematycznej*, PWN, 1996.
2. P. Billingsley, *Prawdopodobieństwo i miara*, PWN, 1987.
3. A. A. Borowkow, *Rachunek prawdopodobieństwa*, PWN, 1975.
4. J. L. Doob, *Stochastic processes*, John Wiley and Sons, Inc., 1953.
5. J. L. Doob, *Measure Theory*, GTM 143, Springer-erlag, 1994.
6. W. Feller, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, t. I i II, PWN, 1966 i 1969.
7. M. Fisz, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna*, BM 18, PWN, 1969.
8. I. I. Gichman, A. W. Skorochod, *Wstęp do teorii procesów stochastycznych*, PWN, 1968.
9. P. R. Halmos, *Measure Theory*, GTM 18, Springer-Verlag, 1974.
10. Z. Hellwig, *Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej*, PWN, 1975.
11. J. Jakubowski, R. Sztencel, *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Script, Warszawa 2001.
12. L. T. Kubik, *Rachunek prawdopodobieństwa. Podręcznik dla kierunków nauczycielskich studiów matematycznych*, PWN, 1981.
13. M. Lo'ève, *Probability theory*, vol. I, II, GTM 45, 46, Springer-Verlag, 1977, 1978.
14. S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka. Elementy teorii i zadania*, Wyd. AE, Wrocław 1999.
15. S. Zubrzycki, *Wykłady z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej*, BM 27, PWN, 1970.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordinator: dr Marian Podhorodyński.

8. WSTĘP DO TOPOLOGII [WTOP2-07ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	2	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 K	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Wstęp do analizy matematycznej

Treści kształcenia:

Przestrzenie topologiczne: różne metody wprowadzania topologii, topologia wyznaczona przez metrykę. Własności operacji wnętrza i domknięcia. Odwzorowania ciągłe i homeomorfizmy. Produkt przestrzeni topologicznych, topologie w zbiorze funkcji.

Przestrzenie topologiczne Hausdorffa, regularne i normalne: Lemat Urysohna i twierdzenie Tietzego o przedłużaniu funkcji z podzbiorów domkniętych przestrzeni normalnej.

Przestrzenie zwarte: normalność przestrzeni zwartych, twierdzenie Tichonowa o zwartości produktu. Twierdzenie o zanurzaniu przestrzeni całkowicie regularnej w kostkę Tichonowa. Zbiór Cantora i jego charakterystyka topologiczna.

Przestrzenie metryczne: twierdzenie Stone'a o postaci bazy w przestrzeni metrycznej, twierdzenie metryzacyjne Binga - Nagaty - Smirnowa. Gęstość i liczba Suslina w przestrzeni metrycznej. Zwartość w przestrzeniach metrycznych: charakterystyka ciągowa.

Przestrzenie metryczne zupełne: twierdzenie Baire'a o kategorii i jego zastosowaniu (istnienie funkcji ciągłych nigdzie nieróżniczkowalnych), uzupełnianie przestrzeni metrycznych, przestrzenie metryzowalne w sposób zupełny.

Efekty kształcenia:

Umiejętność rozumienia relacji klasyfikacji afinicznej, metrycznej i topologicznej; rozpoznawania podstawowych własności topologicznych podzbiorów w przestrzeni euklidesowej.

Literatura.

1. R. Engelking, *Topologia ogólna*, PWN, 1989.
2. J. L. Kelley, *General Topology*, New York, 1955.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.
 Koordynator: dr Anna Brzeska.

9. WSTĘP DO ANALIZY MATEMATYCZNEJ [WAM1-11ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	1	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 K	L. pkt.	9	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Wprowadzenie. Pojęcie funkcji. Podstawowe własności funkcji. Liczby rzeczywiste i zespolone. Kres dolny i górny.

Przestrzenie metryczne. Metryka i przestrzeń metryczna. Przykłady metryk. Podstawowe pojęcia topologiczne.

Ciągi i szeregi. Granica ciągu. Własności ciągów zbieżnych i granic. Ciągi monotoniczne i ich zbieżność. Liczba e . Twierdzenie Bolzano-Weierstrassa. Warunek Cauchy'ego. Granice ekstremalne. Pojęcie szeregu i jego sumy. Kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność bezwzględna. Iloczyn Cauchy'ego szeregów.

Granica i ciągłość funkcji. Definicje Heinego i Cauchy'ego granicy funkcji. Własności granic funkcji. Ciągłość funkcji. Własności funkcji ciągłych. Podstawowe funkcje elementarne i ich własności. Jednostajna ciągłość funkcji.

Rachunek różniczkowy funkcji zmiennej rzeczywistej. Pochodna funkcji. Reguły różniczkowania. Twierdzenia o wartości średniej. Wzór Taylora. Reguły de l'Hospitala. Badanie przebiegu zmienności funkcji.

Efekty kształcenia:

Zrozumienie pojęcia funkcji. Poznanie struktury zbiorów liczbowych. Umiejętność obliczania granic ciągów i funkcji. Zrozumienie pojęcia szeregu i jego sumy. Umiejętność badania zbieżności szeregów. Znajomość podstawowych własności funkcji ciągłych. Sprawność rachunkowa w teorii różniczkowania. Umiejętność stosowania metod rachunku różniczkowego.

Literatura.

1. A. Birkholc, *Analiza matematyczna dla nauczycieli*, PWN, 1980.
2. G. M. Fichtenholtz, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, t. I, II, III, PWN, 1966.
3. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, PWN, 1978.
4. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, 1973.
5. K. Maurin, *Analiza, część I*, PWN, 1991.
6. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, PWN, 1982.
7. R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, 2001.
8. L. Schwartz, *Kurs analizy matematycznej*, t. I, PWN, 1979.
9. A. Birkholc, *Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych*, PWN, 1986.
10. R. Sikorski, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, 1967.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.
 Koordynator: dr hab. Janusz Morawiec.

10. WSTĘP DO LOGIKI I TEORII MNOGOŚCI [WLTM1-07ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	1	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 K	L. pkt.	9	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Logika. Formuły matematyczne; spójniki zdaniowe i kwantyfikatory. Tautologie logiczne. Nieformalne pojęcie dowodu matematycznego; twierdzenia, aksjomaty i definicje.

Zbiory i klasy. Zasada abstrakcji, antynomia Russel'a. Związki między zbiorami. Podstawowe operacje na zbiorach. Algebra zbiorów. Rodziny zbiorów. Działania uogólnione. Pary uporządkowane i nieuporządkowane. Iloczyn kartezjański zbiorów.

Relacje. Działania na relacjach. Funkcje i ciągi. Relacje równoważnościowe i klasy abstrakcji. Relacje porządkujące. Kresy. Zbiory dobrze uporządkowane.

Liczby. Elementarne własności liczb naturalnych, indukcja matematyczna. Konstrukcja zbioru liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych.

Teoria mocy. Równoliczność zbiorów. Liczby kardynalne. Paradoks nieskończoności. Nierówności między liczbami kardynalnymi. Zbiory przeliczalne i ich własności. Nieprzeliczalność zbioru liczb rzeczywistych. Twierdzenie Cantora i twierdzenie Cantora-Bernsteina. Hipoteza kontinuum. Działania na liczbach kardynalnych.

Pewnik wyboru i jego konsekwencje. Lemat Kuratowskiego-Zorna. Twierdzenie Zermelo.

Efekty kształcenia:

Umiejętność stosowania rachunku zdań i kwantyfikatorów oraz indukcji matematycznej w prowadzeniu rozumowań, w szczególności w dowodzeniu twierdzeń; wykonywania działań na zbiorach i funkcjach; interpretowania zagadnień znanych z innych dziedzin matematyki w języku teorii zbiorów; rozumienia zagadnień związanych z różnymi rodzajami nieskończoności oraz porządków w zbiorach.

Literatura.

1. A. Błaszczyk, S. Turek, *Teoria Mnogości*, PWN, 2007
2. A. Guzicki, P. Zakrzewski, *Wykłady ze wstępu do matematyki*, PWN, 2005
3. K. Kuratowski, *Wstęp do teorii mnogości i topologii*, BM 30, PWN, 1975
4. I. A. Ławrow, Ł. L. Maksimowa, *Zadania z teorii mnogości, logiki matematycznej i teorii algorytmów*, PWN, 2005
5. W. Marek, J. Onyszkiewicz, *Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach*, PWN, 1972
6. H. Rasiowa, *Wstęp do matematyki współczesnej*, BM 9, PWN, 1972

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr hab. Tomasz Połacik.

Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne

11. ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH [AiSD5-07ZL]

Specjalność	N+I	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	9	Socr. Code	11.3
Język wykładowy	polSKI				

Wymagania wstępne: informatyka

Treści kształcenia:

Elementy analizy algorytmów. Koszty realizacji algorytmów. Rozmiar danych, złożoność czasowa i pamięciowa. Typy złożoności: konieczna, wystarczająca, średnia. Notacja asymptotyczna („duże O ”, „ Θ ”, „ Ω ”), rzędy wielkości funkcji.

Algorytmy rekurencyjne. Przykłady algorytmów rekurencyjnych (jednoczesne wyszukiwanie minimum i maksimum w ciągu, wieże Hanoi). Rozwiązywanie równań rekurencyjnych na potrzeby analizy algorytmów rekurencyjnych. Algorytmy oparte na metodzie „dziel i zwyciężaj”.

Sortowanie. Analiza wybranych algorytmów: sortowanie przez wstawianie, przez selekcję, przez scalanie, przez kopcowanie, szybkie. Model drzew decyzyjnych i twierdzenie o dolnym ograniczeniu na czas działania dowolnego algorytmu sortującego za pomocą porównań. Sortowanie w czasie liniowym.

Abstrakcyjne struktury danych. Stosy, kolejki FIFO, kolejki priorytetowe, słowniki, struktura danych dla zbiorów rozłącznych. Metody implementacji powyższych struktur (kopce binarne, drzewa poszukiwań binarnych) i ich zastosowania.

Algorytmy zachłanne. Zasada działania algorytmów zachłanych, przykłady (kodowanie Huffmana, algorytm Kruskala).

Programowanie dynamiczne. Przykłady (obliczanie liczb Fibonacciego, problem mnożenia ciągu macierzy, problem najdłuższego wspólnego podciągu).

Algorytmy z powrotami. Problem n -królowych, wyznaczanie cyklu Hamiltona.

Efekty kształcenia:

- opisywanie algorytmów w postaci listy kroków;
- zapisywanie algorytmów w postaci schematów blokowych, w pseudokodzie oraz w wybranym języku programowania (Język C++, Java);
- zrozumienie znaczenia algorytmów i struktur danych jako dwóch niezbędnych elementów przy tworzeniu programów komputerowych;
- układanie i analizowanie algorytmów wykorzystujących omawiane struktury danych oraz metody programowania;
- implementowanie abstrakcyjnych struktur danych w języku algorytmicznym wysokiego poziomu.

Literatura.

1. T.H. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest i C. Stein, *Wprowadzenie do algorytmów*, WNT, Warszawa, 2004.
2. A.V. Aho, J.E. Hopcroft i J.D. Ullman, *Algorytmy i struktury danych*, Wydawnictwo Helion, Warszawa, 2003.
3. L. Banachowski, K. Diks i W. Rytter, *Algorytmy i struktury danych*, WNT, Warszawa, 2006.
4. R. Sedgewick, *Algorytmy w C++*, Wydawnictwo ReadMe, Warszawa, 1999.
5. D. Harel, *Rzecz o istocie informatyki: Algorytmika*, WNT, Warszawa, 2001.
6. D.E. Knuth, *Sztuka programowania*, WNT, Warszawa, 2001.
7. W. Lipski, *Kombinatoryka dla programistów*, WNT, Warszawa, 2004.
8. R. Neapolitan i K. Naimipour, *Podstawy algorytmów z przykładami w C++*, Wydawnictwo Helion, Warszawa, 2004.
9. S.S. Skiena i M.A. Revilla, *Wyzwania programistyczne*, WSiP, Warszawa, 2004.
10. M. Sysło, *Algorytmy*, WSiP, Warszawa, 1997.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordinator: dr Rafał Tyrała.

12. DYDAKTYKA MATEMATYKI 1 [DMT1-10ZL]

Specjalność	N	Poziom	2	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 2 K	L. pkt.	2	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Dydaktyka matematyki jako nauka oraz jako przedmiot studiów - teoria a praktyka nauczania. Znaczenie słowa dydaktyka, dydaktyka a metodyka. Podstawowe cele kursu dydaktyki matematyki. Lekcja jako podstawowa forma organizacyjna procesu nauczania; budowa i typy lekcji matematyki. Wstępne wiadomości dotyczące celów nauczania matematyki, metod nauczania, form organizacyjnych oraz środków dydaktycznych. Przygotowanie się nauczyciela do lekcji; scenariusz metodyczny lekcji jako jeden z etapów przygotowania metodycznego.

Efekty kształcenia:

- Przygotowanie studenta do podjęcia pracy zawodowej w charakterze nauczyciela matematyki w szkole podstawowej oraz gimnazjum, to znaczy do kompleksowej realizacji dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych zadań szkoły obejmujących m.in.:

- kompetentny przekaz nabytej wiedzy matematycznej (samodzielne jej pogłębianie i aktualizowanie, a także integrowanie z innymi dziedzinami wiedzy),
 - skuteczne prowadzenie zajęć edukacyjnych,
 - rozpoznawanie potrzeb edukacyjnych uczniów,
 - rozbudzanie zainteresowań poznawczych uczniów,
 - wspieranie rozwoju intelektualnego uczniów (umiejętny dobór metod aktywizujących, technik nauczania i środków dydaktycznych),
 - ocenianie osiągnięć uczniów.
- Student ponadto zostaje przygotowany do:
- podejmowania zadań edukacyjnych wykraczających poza zakres nauczanego przedmiotu (prowadzonych zajęć) oraz zadań z zakresu edukacji pozaszkolnej,
 - samodzielnego tworzenia i weryfikowania projektów własnych działań,
 - kierowania własnym rozwojem zawodowym i osobowym oraz podejmowania doskonalenia także we współpracy z innymi nauczycielami,
 - posługiwania się przepisami prawa dotyczącego systemu oświaty oraz statusu zawodowego nauczycieli.
- W ramach praktyk pedagogicznych student zdobywa w szczególności następujące kompetencje:
- znajomość organizacji pracy różnych typów szkół,
 - umiejętność planowania, prowadzenia i dokumentowania zajęć,
 - umiejętność prowadzenia obserwacji,
 - umiejętność analizy pracy nauczyciela i uczniów podczas wspólnego omawiania praktyk przez opiekunów praktyk i studentów,
 - umiejętność analizowania własnej pracy i jej efektów.

Literatura.

1. J. Konior, *Materiały do studiowania dydaktyki matematyki* - prace Prof. dr hab. Jana Koniora, tom IV, Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica, Płock, 2002.
2. Z. Krygowska, *Zarys dydaktyki matematyki*, części 1-3, WSiP, 1977.
3. W. Nowak, *Konwersatorium z dydaktyki matematyki*, PWN, 1989.
4. G. Polya, *Jak to rozwiązać*, PWN, 1964.
5. Z. Semadeni (red.), *Nauczanie początkowe matematyki*, tomy 1-4, WSiP, 1981.
6. Siwek H, *Dydaktyka matematyki – Teoria i zastosowania w matematyce szkolnej*; Biblioteczka nauczyciela matematyki, WSiP, Warszawa, 2005.
7. S. Turnau, *Wykłady o nauczaniu matematyki*, PWN, 1990.

Zaliczenie przedmiotu: zaliczenie.

Koordynator: dr Natalia Cieślak.

13. DYDAKTYKA MATEMATYKI 2 [DMT2-10ZL]

Specjalność	N	Poziom	3	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 K	L. pkt.	3	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Dydaktyka matematyki 1

Treści kształcenia:

Reforma systemu oświatowego w Polsce. Potrzeba i charakter reformy. Zadania szkoły i cele kształcenia w nowym systemie oświatowym. Nauczyciel a reforma.

O różnych koncepcjach nauczania matematyki w szkole. Dwa spojrzenia na matematykę; matematyka jako gotowa wiedza oraz jako dziedzina *In statu nascendi*. Wyjaśnienie podstawowych terminów: dedukcja, redukcja, indukcja, metoda apagogiczna. Nauczanie tradycyjne a nauczanie aktywizujące matematyki. Cele nauczania. Potrzeba ustalenia celów nauczania (kształcenia, wychowania). Pojęcie celu nauczania. Taksonomie celów nauczania w odniesieniu do kształcenia matematycznego. Cele kształcenia, wychowania i nauczania w aktualnych programach szkolnych (podstawach programowych). Programowe cele nauczania a cele lekcji. Zagadnienie transferu.

Efekty kształcenia:

- Przygotowanie studenta do podjęcia pracy zawodowej w charakterze nauczyciela matematyki w szkole podstawowej oraz gimnazjum, to znaczy do kompleksowej realizacji dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych zadań szkoły obejmujących m.in.:
 - kompetentny przekaz nabytej wiedzy matematycznej (samodzielne jej pogłębianie i aktualizowanie, a także integrowanie z innymi dziedzinami wiedzy),
 - skuteczne prowadzenie zajęć edukacyjnych,
 - rozpoznawanie potrzeb edukacyjnych uczniów,
 - rozbudzanie zainteresowań poznawczych uczniów,
 - wspieranie rozwoju intelektualnego uczniów (umiejętny dobór metod aktywizujących, technik nauczania i środków dydaktycznych),
 - ocenianie osiągnięć uczniów.
- Student ponadto zostaje przygotowany do:
 - podejmowania zadań edukacyjnych wykraczających poza zakres nauczanego przedmiotu (prowadzonych zajęć) oraz zadań z zakresu edukacji pozaszkolnej,
 - samodzielnego tworzenia i weryfikowania projektów własnych działań,
 - kierowania własnym rozwojem zawodowym i osobowym oraz podejmowania doskonalenia także we współpracy z innymi nauczycielami,
 - posługiwania się przepisami prawa dotyczącego systemu oświaty oraz statusu zawodowego nauczycieli.
- W ramach praktyk pedagogicznych student zdobywa w szczególności następujące kompetencje:
 - znajomość organizacji pracy różnych typów szkół,
 - umiejętność planowania, prowadzenia i dokumentowania zajęć,
 - umiejętność prowadzenia obserwacji,
 - umiejętność analizy pracy nauczyciela i uczniów podczas wspólnego omawiania praktyk przez opiekunów praktyk i studentów,
 - umiejętność analizowania własnej pracy i jej efektów.

Literatura.

1. J. Konior, *Materiały do studiowania dydaktyki matematyki* - prace Prof. dr hab. Jana Koniora, tom IV, Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica, Płock, 2002.
2. Z. Krygowska, *Zarys dydaktyki matematyki*, części 1-3, WSiP, 1977.
3. W. Nowak, *Konwersatorium z dydaktyki matematyki*, PWN, 1989.
4. G. Polya, *Jak to rozwiązać*, PWN, 1964.
5. Z. Semadeni (red.), *Nauczanie początkowe matematyki*, tomy 1-4, WSiP, 1981.
6. Siwek H, *Dydaktyka matematyki – Teoria i zastosowania w matematyce szkolnej*; Biblioteczka nauczyciela matematyki, WSiP, Warszawa, 2005.
7. S. Turnau, *Wykłady o nauczaniu matematyki*, PWN, 1990.

Zaliczenie przedmiotu: zaliczenie.

Koordynator: dr Natalia Ciešlar.

14. DYDAKTYKA MATEMATYKI 3 [DMT3-10ZL]

Specjalność	N	Poziom	4	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 2 K	L. pkt.	4	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Dydaktyka matematyki 2

Treści kształcenia:

Metody nauczania w odniesieniu do edukacji matematycznej. Ogólno pedagogiczne pojęcie metody nauczania. Metody a zasady nauczania. Metody a techniki oraz strategie nauczania. Rodzaje metod nauczania wyodrębnione w literaturze (przykłady). Metody aktywizujące; polecenia i pytania nauczyciela matematyki kierowane do uczniów.

Psychologiczne i teoriopoznawcze podstawy nauczania matematyki. Czynnościowe nauczanie matematyki.

Efekty kształcenia:

- Przygotowanie studenta do podjęcia pracy zawodowej w charakterze nauczyciela matematyki w szkole podstawowej oraz gimnazjum, to znaczy do kompleksowej realizacji dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych zadań szkoły obejmujących m.in.:
 - kompetentny przekaz nabytej wiedzy matematycznej (samodzielne jej pogłębianie i aktualizowanie, a także integrowanie z innymi dziedzinami wiedzy),
 - skuteczne prowadzenie zajęć edukacyjnych,
 - rozpoznawanie potrzeb edukacyjnych uczniów,
 - rozbudzanie zainteresowań poznawczych uczniów,
 - wspieranie rozwoju intelektualnego uczniów (umiejętny dobór metod aktywizujących, technik nauczania i środków dydaktycznych),
 - ocenianie osiągnięć uczniów.
- Student ponadto zostaje przygotowany do:
 - podejmowania zadań edukacyjnych wykraczających poza zakres nauczanego przedmiotu (prowadzonych zajęć) oraz zadań z zakresu edukacji pozaszkolnej,
 - samodzielnego tworzenia i weryfikowania projektów własnych działań,
 - kierowania własnym rozwojem zawodowym i osobowym oraz podejmowania doskonalenia także we współpracy z innymi nauczycielami,
 - posługiwania się przepisami prawa dotyczącego systemu oświaty oraz statusu zawodowego nauczycieli.
- W ramach praktyk pedagogicznych student zdobywa w szczególności następujące kompetencje:
 - znajomość organizacji pracy różnych typów szkół,
 - umiejętność planowania, prowadzenia i dokumentowania zajęć,
 - umiejętność prowadzenia obserwacji,
 - umiejętność analizy pracy nauczyciela i uczniów podczas wspólnego omawiania praktyk przez opiekunów praktyk i studentów,
 - umiejętność analizowania własnej pracy i jej efektów.

Literatura.

1. J. Konior, *Materiały do studiowania dydaktyki matematyki* - prace Prof. dr hab. Jana Koniora, tom IV, Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica, Płock, 2002.
2. Z. Krygowska, *Zarys dydaktyki matematyki*, części 1-3, WSiP, 1977.
3. W. Nowak, *Konwersatorium z dydaktyki matematyki*, PWN, 1989.
4. G. Polya, *Jak to rozwiązać*, PWN, 1964.
5. Z. Semadeni (red.), *Nauczanie początkowe matematyki*, tomy 1-4, WSiP, 1981.
6. Siwek H, *Dydaktyka matematyki – Teoria i zastosowania w matematyce szkolnej*; Biblioteczka nauczyciela matematyki, WSiP, Warszawa, 2005.
7. S. Turnau, *Wykłady o nauczaniu matematyki*, PWN, 1990.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordinator: dr Natalia Cieślak.

15. DYDAKTYKA INFORMATYKI [DIF-10ZL]

Specjalność	N	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	5	Socr. Code	11.3
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Co uczyć: podstawowe pojęcia z zakresu technologii informacyjnej, podstawa programowa a program nauczania, analiza wybranych programów nauczania i kryteria oceny tych programów.

Jak uczyć: metody nauczania stosowane na przedmiotach informatycznych, przykładowe rozkłady materiału.

Jak oceniać: cel oceniania, przykładowy system oceniania z technologii informacyjnej spełniający wymagania programowe, karta oceny ucznia.

Na zajęciach student nabywa również praktycznych umiejętności nauczania informatyki podczas zajęć laboratoryjnych.

Efekty kształcenia:

Student jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej w charakterze nauczyciela informatyki w szkole podstawowej oraz gimnazjum. Będzie potrafił samodzielnie pogłębiać i aktualizować wiedzę, a także integrować z innymi dziedzinami wiedzy. Będzie przygotowany do wspierania rozwoju intelektualnego uczniów (umiejętny dobór metod aktywizujących, technik nauczania i środków dydaktycznych). Podczas zajęć praktycznych nabędzie m. in. umiejętności analizowania własnej pracy i jej efektów.

Literatura.

1. E. Gurbiel, Hardt-Olejniczak, E. Kołczyk, H. Krupicka, M. M. Sysło, *Technologia informacyjna w kształceniu ogólnym*, WSiP, Warszawa, 1997.
2. S. Juszczyk, *Podstawy informatyki dla pedagogów*, Impuls, Kraków, 1999.
3. S. Juszczyk, *Komunikacja człowieka z mediami*, Śląsk, Katowice, 1998.
4. G. Kobe, *Informatyka - podstawowe tematy (poradnik metodyczny)*, WS PWN, Wrocław, 1999.
5. M. M. Sysło, red., *Elementy informatyki. Poradnik metodyczny dla nauczyciela*, PWN, Warszawa, 1997.
6. M. M. Sysło, *Informatyka. Poradnik dla nauczycieli szkoły podstawowej*, Warszawa, 1999.

Zaliczenie przedmiotu: zaliczenie.

Koordinator: dr Anna Szczerba-Zubek.

16. EKONOMETRIA [EKO5-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 l	L. pkt.	5	Socr. Code	11.2
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Modelowanie ekonometryczne: pojęcie modelu ekonometrycznego, klasyfikacja zmiennych, klasyfikacja modeli. Jednorównaniowy model ekonometryczny: dobór zmiennych objaśniających: metoda Hellwiga, estymacja metodą najmniejszych kwadratów (MNK), miary dopasowania, nieliniowy model ekonometryczny, modele ze zmiennymi zerojedynkowymi. Weryfikacja modelu ekonometrycznego: istotność zmiennych, liniowość modelu, autokorelacja składników losowych, heteroskedastyczność składników losowych. Zasady prognozowania ekonometrycznego: założenia i reguły prognozowania, prognoza nieobciążona z modelu jednorównaniowego, ex ante oraz ex post błędy prognozy. Wstęp do prognozowania na podstawie szeregów czasowych: stacjonarność szeregów czasowych, test Dickeya–Fullera, szeregi ARIMA, prognozowanie adaptacyjne: metoda wyrównywania wykładniczego, metodologia Boxa–Jenkinsa.

Efekty kształcenia:

- poznanie i zrozumienie metod badań prawidłowości społeczno-ekonomicznych
- umiejętność estymowania parametrów liniowej funkcji regresji
- weryfikowanie zbudowanych modeli ekonometrycznych na podstawie testów statystycznych
- poznanie własności szeregów czasowych
- umiejętność prognozowania szeregów czasowych metodami wygładzania wykładniczego, średnich ruchomych, ARIMA.

Literatura.

1. K. Kukuła (red.), *Wprowadzenie do ekonometrii w przykładach i zadaniach*, PWN, 1999.
2. A. Welfe, *Ekonometria*, PWE, 2003.
3. A. Welfe (red.), *Ekonometria. Zbiór zadań*, PWE, 2003.
4. W. W. Charemza, D. F. Deadman, *Nowa ekonometria*, PWE, Warszawa, 1997.
5. W. H. Greene, *Econometric Analysis*, Prentice Hall, 2003.
6. C. Domański, *Nieklasyczne metody statystyczne*, PWE, 2000.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Sebastian Sitarz.

17. EKONOMIA MATEMATYCZNA [EMAT4-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	4	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 K	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Teoria popytu: relacja preferencji konsumenta, funkcja użyteczności, funkcja popytu. Teoria produkcji: przestrzeń produkcyjna, funkcja produkcji, przedsiębiorstwo w warunkach monopolu. Równowaga konkurencyjna: model rynku Arrowa-Hurwicza, równowaga ogólna, model Walrasa-Patinkina, model gospodarki konkurencyjnej Arrowa-Debrege-McKenziego, równowaga konkurencyjna i optimum Pareta.

Efekty kształcenia:

- poznanie i zrozumienie sposobów matematycznego modelowania zjawisk ekonomicznych
- rozwiązywanie zadań poszukujących optymalnego koszyka konsumenta
- rozwiązywanie zadań poszukujących optymalnego planu produkcji
- wyznaczanie cen równowagi w różnych modelach równowagi

Literatura.

1. A.G. Chiang, *Podstawy Ekonomii Matematycznej*, PWN, Warszawa, 1994
2. E.T. Dowling, *Introduction To Mathematical Economics*, McGraw-Hill Professional, 2000

3. E. Panek, *Elementy ekonomii matematycznej. Statyka*, PWN, Warszawa, 1993
4. E. Panek, *Elementy ekonomii matematycznej. Równowaga i wzrost*, PWN, Warszawa, 1997
5. H. R. Varian, *Mikroekonomia*, PWN, Warszawa, 1997.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Sebastian Sitarz.

18. INFORMATYCZNE NARZĘDZIA MATEMATYKI [INM5-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	0 W + 2 L	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Podstawowym celem przedmiotu jest przekazanie studentom elementarnej wiedzy o informatycznych narzędziach analizy danych, eksploracji danych oraz modelowania numerycznego.

Procesy przebiegające w świecie rzeczywistym są w coraz większym zakresie dokumentowane przy pomocy liczb. Powstają olbrzymie magazyny danych. Brakuje nam jednak wiedzy, która tkwi w nagromadzonych danych. Dane opisujące zjawiska są na ogół wielowymiarowe. Wiedza zawarta w danych bardzo często jest wykorzystywana dla wspomagania podejmowania decyzji. Przedmiot zawiera trzy podstawowe nurty:

- Analiza danych - wyliczanie charakterystyk, wizualizacja danych
- Eksploracja danych - automatyczne odkrywanie nietrywialnych, dotychczas nieznanych, zależności, związków, podobieństw lub trendów, ogólnie nazywanych wzorcami (ang. patterns) w dużych repozytoriach danych. Celem eksploracji jest lepsze poznanie i zrozumienie danych.
- Modelowanie przez symulację zjawisk rzeczywistych

Jednym z głównych celów poznania danych jest prognozowanie zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, finansowych. Przedmiot służy podkreśleniu miejsca i znaczenia jakie w badaniach zjawisk współczesnego świata ma matematyka i informatyka.

Efekty kształcenia:

Poznanie podstawowych metod analizy danych, eksploracji danych oraz modelowania numerycznego (symulacji). Zrozumienie mechanizmów poznawania wiedzy zawartej w danych. Umiejętność analizy szeregów czasowych. Odkrywanie w danych okresowości, trendu, rozkładów prawdopodobieństwa. Poznanie możliwości wykorzystania metod analizy danych wielowymiarowych - klasyfikacja, drzewa decyzyjne. Umiejętność tworzenia modeli symulacyjnych. Wykorzystanie procesów stochastycznych. Możliwość generowania liczb losowych o różnych rozkładach.

Użycie pozyskanej wiedzy z danych do prognozowania danego zjawiska.

Literatura

1. S. Brandt, *Analiza danych*, PWN, Warszawa, 2002.
2. I. Białynicki-Birula, I. Białynicki-Birula, *Modelowanie rzeczywistości*, WNT, Warszawa, 2007.
3. J. Koronacki, J. Ćwik, *Statystyczne systemy uczące się*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.
4. R. Wieczorkowski, R. Zieliński, *Komputerowe generatory liczb losowych*, WNT, Warszawa, 1997. D. Mendrala, M. Szeliga, *Serwer SQL 2008, Usługi biznesowe*, Helion, Gliwice, 2009.

Zaliczenie przedmiotu: zaliczenie.

Koordynator: dr Marek Wojtylak.

19. MATEMATYKA DYSKRETNA [MD4-07ZL]

Specjalność	I	Poziom	4	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 K	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Wstęp do logiki i teorii mnogości

Treści kształcenia:

Wiadomości ogólne. Relacje i ich własności, działania na relacjach, macierz relacji. Grafy jako obrazy relacji. Relacje porządkujące, kraty, ranga elementu kraty. Produkty zbiorów uporządkowanych. Izomorfizm zbiorów uporządkowanych.

Podstawowe obiekty kombinatoryczne. Zbiory skończone, rodziny podzbiorów, podziały zbioru, zbiory funkcji odwzorowujących zbiór skończony w zbiór skończony. Relacje równoważnościowe i wzajemnie jednoznaczna odpowiedniość z podziałami zbioru, współczynniki Newtona, liczby Stirlinga I i II rodzaju, liczby Bella. Podziały liczb.

Algorytmy generujące wszystkie permutacje, funkcje różnowartościowe, wariacje z powtórzeniami, podzbiory zbioru. Poprawność i złożoność obliczeniowa tych algorytmów.

Funkcja Möbiusa, przykłady funkcji Möbiusa, wzory inwersyjne, zasada włączania i wyłączania.

Zagadnienia minimaksowe, twierdzenie Dilwortha. Problem małżeństw, twierdzenie Halla o systemach reprezentantów.

Funkcje tworzące, ciągi rekurencyjne, ciąg Fibonacciego, liczby Catalana.

Grafy, drogi i cykle w grafach, drzewa i ich własności. Grafy planarne, wzór Eulera, drogi i cykle Eulera i Hamiltona, problem komiwojażera, wyznaczanie minimalnego drzewa rozpinającego (algorytm Kruskala).

Efekty kształcenia:

Umiejętność interpretowania, dostrzegania i wykorzystywania związków między relacjami, grafami i macierzami; rozróżniania i przeliczania obiektów kombinatorycznych; konstruowania elementarnych algorytmów kombinatorycznych; rozumienia i posługiwania się podstawowymi twierdzeniami kombinatoryki; stosowania aparatu teorii grafów i rekurencji do rozwiązywania problemów o charakterze matematycznym i informatycznym.

Literatura.

1. R.L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, *Matematyka konkretna*. PWN, 1996.
2. W. Lipski, W. Marek, *Analiza kombinatoryczna*. PWN, 1986.
3. W. Lipski, *Kombinatoryka dla programistów*. WNT, 2004.
4. Z. Palka, G. Ruciński, *Wykłady z kombinatoryki*. 1998.
5. R. J. Wilson, *Wprowadzenie do teorii grafów*. PWN, 1985.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordinator: dr hab. Mieczysław Kula.

20. METODY NUMERYCZNE [MNUM3-07ZL]

Specjalność	I+F	Poziom	3	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 L	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Algebra liniowa, wstęp do analizy matematycznej

Treści kształcenia:

Analiza błędów (pojęcie błędu, źródła błędów, przenoszenie się błędów, błąd algorytmu). Interpolacja funkcji (zadanie interpolacyjne, interpolacja wielomianowa, interpolacja funkcjami sklejanymi, interpolacja trygonometryczna, interpolacja wymierna). Rozwiązywanie równań nieliniowych (metoda bisekcji, metoda Newtona, metoda siecznych, punkty stałe i metody iteracyjne, lokalizacja zer wielomianów). Rozwiązywanie układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa, rozkład macierzy na iloczyn macierzy trójkątnych). Całkowanie numeryczne (zastosowanie interpolacji wielomianowej, kwadratury Gaussa).

Efekty kształcenia:

Umiejętność badania własności algorytmów numerycznych, odpowiedniego doboru i zastosowania algorytmu do rozwiązania konkretnego zadania, praktycznego wykorzystania pakietów algorytmów numerycznych w rozwiązywaniu zadań matematycznych.

Literatura.

1. M. Dryja, J. i M. Jankowscy, *Przegląd algorytmów i metod numerycznych I i II*, WNT, 1981.

2. D. Kincaid, W. Cheney, *Analiza numeryczna*, WNT, 2006.
3. J. Stoer, R. Burlisch, *Wstęp do analizy numerycznej*, PWN, 1980.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Maria Górnioczek.

21. METODY STATYSTYCZNE W INFORMATYCE [MSwI4-07ZL]

Specjalność	I	Poziom	6	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 L	L. pkt.	5	Socr. Code	11.2
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Zadanie identyfikacji modelu statystycznego. Metody estymacji parametrycznej w różnych modelach statystycznych. Estymacja nieparametryczna parametrów rozkładu, funkcji gęstości. Estymacja funkcji regresji w modelu liniowym i nieliniowym, diagnostyka dopasowania, przedziały ufności dla predykcji. Weryfikacja hipotez statystycznych, standardowe parametryczne testy istotności w modelu normalnym, wybrane testy nieparametryczne, porównanie rozkładów w wielu populacjach, test Wilcoxon-Manna-Whitneya. Test dla zmiennych połączonych. Testy normalności. Metody wielokrotnych porównań. Metody bootstrapowe, testy permutacyjne, estymacja parametrów rozkładu. Analiza wariancji. Wstęp do teorii statystycznych funkcji decyzyjnych.

Efekty kształcenia:

Umiejętność pozyskiwania, analizowania i interpretowania danych statystycznych, identyfikacji modelu statystycznego, estymacji jego parametrów. Sprawność wnioskowania statystycznego na podstawie próby losowej w tym odpowiedni dobór testu i interpretacji uzyskiwanych wyników. Praktyczna umiejętność stosowania technik Monte Carlo w przeprowadzaniu badań statystycznych.

Literatura

1. M. Gajek, L. Kałuszka, *Wnioskowanie statystyczne*, Warszawa, 2000
2. J. Greń, *Statystyka matematyczna. Podręcznik programowany*, PWN, 1987
3. R. Magiera, *Modele i metody statystyki matematycznej*, GiS, Wrocław, 2002
4. C. Domański, K. Pruska, *Nieklasyczne metody statystyczne*, PWE, Warszawa, 2000
5. M. Krzyśko, *Statystyka matematyczna*, Wyd. Naukowe UAMW, 1996

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Irena Wistuba.

22. NARZĘDZIA INFORMATYKI [ALGa-IS-07]

Specjalność	I+ N	Poziom	4	Status	O
L. godz. tyg.	0 W + 2 L	L. pkt.	2	Socr. Code	11.3
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Technologie informacyjne

Treści kształcenia:

Rola styli w dokumencie tekstowym, struktura dokumentu, nagłówki, automatyczny spis treści. Rejestracja zmian w dokumencie. Korespondencja seryjna, edycja wzorów matematycznych. Zakładki, hiperłącza, ramki, zapis dokumentu jako strony sieci Web. Tworzenie dynamicznych stron internetowych. Prezentacja multimedialna: operacje na tekście: wstawianie grafiki, dźwięku, animacji, sekwencji wideo. Nawigacja po prezentacji, scenariusz, przyciski nawigacyjne, prezentacja przenośna. Zaawansowane możliwości arkusza kalkulacyjnego: operacje na tablicach, grupowanie danych, tabela przestawna, sprawdzanie poprawności danych. Analiza typu co-jeśli. Menedżer scenariuszy. Szukanie wyniku. Rejestracja, modyfikacja i odtwarzanie makr.

Efekty kształcenia:

Opanowanie zasad tworzenia dokumentów tekstowych i stron WWW. Umiejętność pisania skryptów w języku JavaScript. Wykonanie prezentacji multimedialnej. Wykorzystywanie zaawansowanych możliwości, jakie daje arkusz kalkulacyjny. Automatyzacja obliczeń.

Literatura.

1. Negrino T., *PowerPoint. Tworzenie prezentacji. Projekty*, Helion, Gliwice 2005
2. Simon J., *Word 2003 PL. 100 najlepszych sztuczek i trików*, Helion, Gliwice 2005.
3. Walkenbach J., *Excel 2003 Biblia*, Helion, Gliwice, 2004.

Zaliczenie przedmiotu: zaliczenie.

Koordynator: dr Damian Brückner.

23. PROCESY STOCHASTYCZNE [PSTO5-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 K	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Rachunek prawdopodobieństwa

Treści kształcenia:

Głównym celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami teorii procesów stochastycznych. Od studenta wymagana jest podstawowa wiedza z rachunku prawdopodobieństwa.

- Podstawowe fakty z teorii prawdopodobieństwa
- Warunkowa wartość oczekiwana
- Martyngały z czasem dyskretnym
- Podstawowe definicje i oznaczenia teorii procesów stochastycznych
- Ruch Browna – definicja, dowód istnienia, podstawowe własności
- Czasy zatrzymania
- Martyngały całkowalne z kwadratem – twierdzenie Dooba-Meyer’a
- Wprowadzenie całki stochastycznej
- Wzór Ito
- Stochastyczne równania różniczkowe – przykłady z matematyki finansowej, związki z równaniami różniczkowymi cząstkowymi: równanie Kolmogorowa-Fokkera-Planck’a, formuła Kaca-Feynmana
- Rozszerzenie całki Ito: procesy skokowe, procesy Levy’ego
- Stochastyczne równania różniczkowe z szumem Levy’ego
- Wielowymiarowe ruchy Browna

Efekty kształcenia:

Uczestnik kursu zapozna się z konstrukcją procesu Wienera i jego podstawowymi własnościami. Ponadto opanuje pojęcie warunkowej wartości oczekiwanej i podstawowe własności teorii martyngałów. W czasie wykładu podane zostanie twierdzenie dekompozycyjne Dooba-Meyera wraz z dowodem.

Literatura.

1. S. Karlin, *A first course in stochastic processes*, Academic Press, New York and London, 1969.
2. P. Malliavin, *Stochastic Analysis*, Springer 1997
3. D. Williams, *Diffusion, Markov processes and martingals*, Wiley, New York, 1979.

4. J. Jakubowski, R. Sztencel, *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, SCRIPT, Warszawa 2000
5. S.M. Ross, *Stochastic processes*, Wiley, 1995.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr hab. Marta Tyran - Kamińska.

24. PROGRAMOWANIE [PROG5-07ZL]

Specjalność	I+ N	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 2 L	L. pkt.	8	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: informatyka

Treści kształcenia:

Rdzeń języka C++

1. Przegląd języka ISO C++ 98:
2. Klasy
3. Przestrzenie nazw
4. Wyjątki
5. Wzorce
6. Strumienie

Standardowa biblioteka wzorców (STL)

7. Architektura STL
8. Kontenery
9. Iteratory
10. Algorytmy

Efekty kształcenia:

Opanowanie podstaw programowania obiektowego w języku ISO C++ 98. Korzystanie ze standardowej biblioteki wzorców.

Literatura

1. B. Stroustrup, *Język C++*, WNT, 2002
2. *Programming languages — C++*, Standard ISO C++98 - ISO/IEC 14882:1998(E)

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Andrzej Biela.

25. RÓWNIANIA RÓŻNICZKOWE [RR4-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	4	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 K	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: analiza matematyczna 2

Treści kształcenia:

Pojęcie równania różniczkowego i jego rozwiązania. Metody przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych. Ciągła zależność rozwiązania od warunków początkowych i parametru. Równania i układy równań liniowych. Równania różniczkowe cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego i sprowadzanie do postaci kanonicznej. Wzór d'Alemberta. Zastosowanie szeregów potęgowych i szeregów Fouriera w teorii równań różniczkowych. Przykłady zastosowania równań różniczkowych w matematyce finansowej (równanie Blacka i równanie Blacka- Scholesa).

Efekty kształcenia:

Umiejętność rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych.

Literatura.

1. A. Palczewski, *Równania różniczkowe zwyczajne*, WNT, Warszawa, 1999.
2. L. C. Evans, *Równania różniczkowe cząstkowe*, WN PWN, 2002.
3. J. Jakubowski, A. Palczewski, M. Rutkowski, Ł. Stettner, *Matematyka finansowa*, WNT, Warszawa, 2003.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Anna Cichocka.

26. STATYSTYKA FINANSOWA [STF6-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	6	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 L	L. pkt.	5	Socr. Code	11.2
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: statystyka matematyczna

Treści kształcenia:

1. Dane finansowe - statystyczne metody analizy.
2. Modele rynków finansowych.
3. Statystyczne modelowanie wybranych procesów finansowych.
4. Finansowe szeregi czasowe - modele liniowe i nieliniowe.
5. Testy służące identyfikacji szeregów czasowych.
6. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych wybranych procesów finansowych.
7. Analiza portfelowa - stopa zwrotu, ryzyko inwestycji, portfel papierów wartościowych.
8. Rynek finansowy – model Markowitza.
9. Statystyczna analiza ryzyka portfela.
10. Metody optymalizacji portfela.
11. Portfel Markowitza.
12. Miary ryzyka rynkowego.
13. Dynamiczne modelowanie wybranych wskaźników finansowych rynku za pomocą różnych modeli autoregresyjnych.
14. Wykorzystanie pakietów statystycznych do analizy aktualnych procesów finansowych.

Efekty kształcenia:

Zapoznanie studentów z najnowszymi metodami statystyki finansowej oraz nabycie umiejętności stosowania jej w rozwiązywaniu aktualnych problemów na rynku finansowym. Doskonalenie znajomości komputerowych pakietów statystycznych za pomocą których dokonywane są statystyczne analizy finansowe.

Literatura.

1. Nowak E., *Matematyka i statystyka finansowa*, W-wa, 1997
2. Weron A., Weron R., *Inżynieria finansowa*, PWN, W-wa, 1998
3. Jajuga K., Jajuga T., *Jak inwestować w papiery wartościowe*, PWN, W-wa, 1994
4. Tarczyński W., *Rynki kapitałowe*, W-wa, 1997
5. Nowak E., *Prognozowanie gospodarcze*, W-wa, 1998
6. Jajuga K., *Metody ekonometryczne i statystyczne w analizie rynku kapitałowego*, PWE, Wrocław, 2000.
7. Jackson M., Staunton M., *Zaawansowane modele finansowe z wykorzystaniem Excela i VBA*, Gliwice, Wydawnictwo Helion, 2004.
8. Domański Cz., Pruska K., *Nieklasyczne metody statystyczne*, PWE, W-wa, 2000.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Irena Wistuba.

27. STATYSTYKA MATEMATYCZNA [STM5-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 L	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: rachunek prawdopodobieństwa

Treści kształcenia:

Model statystyczny: Ogólny problem podejmowania decyzji. Wnioskowanie statystyczne i decyzje statystyczne.

Statystyki dostateczne i zupełne: twierdzenie o faktoryzacji; rodziny rozkładów wykładniczych; związek między dostatecznością i zupełnością.

Teoria estymacji: Ogólne pojęcia. Metody estymacji punktowej: estymatory nieobciążone o minimalnej wariancji, metoda najmniejszych kwadratów, metoda największej wiarygodności. Przedziały ufności - konstrukcja przedziałów ufności dla parametrów rozkładu normalnego. Testy jednostajnie najmocniejsze - lemat Neymana - Pearsona. Testy nieobciążone i niezmiennicze: jednoparametrowe rodziny rozkładów wykładniczych; testy podobne i zupełne rodziny rozkładów; jednostajnie najmocniejsze testy nieobciążone dla wieloparametrowych rodzin rozkładów wykładniczych; wyprowadzenie testów dla testowania hipotez o wartości oczekiwanej i wariancji w rozkładzie normalnym oraz hipotez o równości dwóch średnich i wariancji rozkładów normalnych.

Testy statystyczne: Testy o modelach z monotonicznym ilorazem wiarygodności. Przedziały ufności i rodziny testów. Testy oparte na twierdzeniach granicznych: test zgodności chi-kwadrat; test l - Kołmogorowa; test Kołmogorowa - Smirnowa.

Analiza korelacji i regresji: Regresja liniowa, krzywoliniowa, wielokrotna.

Efekty kształcenia:

Zapoznanie z teorią statystyki matematycznej oraz komputerowych pakietów statystycznych. Nabycie umiejętności zastosowania poznanych metod statystycznych w analizie i interpretacji danych empirycznych.

Literatura.

1. J. Bartoszewicz, *Wykłady ze statystyki matematycznej*, PWN, 1996.
2. E. L. Lehmann, *Testowanie hipotez statystycznych*, PWN, 1968.
3. E. L. Lehmann, *Teoria estymacji punktowej*, PWN, 1991.
4. C. R. Rao, *Modele liniowe satystyki matematycznej*, PWN, 1982.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Irena Wistuba.

28. SYSTEMY OPERACYJNE [SOP5-11ZL]

Specjalność	I+N	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	9	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Historia i rozwój systemów operacyjnych. Systemy wsadowe, wieloprogramowe i wielozadaniowe jedno- i wielodostępne.

Struktura systemu komputerowego. Mikroprogramy, BIOS, jądro i powłoka systemu operacyjnego, programy użytkowe.

Podstawowe pojęcia systemów operacyjnych: proces i stan procesu, system plików, urządzenia systemowe. Zasoby fizyczne i logiczne. Zarządzanie procesami, pamięcią operacyjną i zewnętrzną, plikami i katalogami, urządzeniami we/wy. Funkcje systemowe.

Budowa systemów operacyjnych. Podstawy użytkowania systemów operacyjnych DOS, Windows, UNIX. Język poleceń powłoki. Konfigurowanie i zasady administrowania systemami operacyjnymi.

Cykl życia programu w systemie operacyjnym. Kompilacja i konsolidacja. Biblioteki funkcji.

Efekty kształcenia:

Ogólna znajomość historii, architektury i funkcjonowania systemu operacyjnego. Umiejętność konfigurowania, dostrajania i administrowania popularnymi systemami operacyjnymi – Windows XP, Windows 7, Windows Vista i Linux.

Literatura

1. A. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, *Podstawy systemów operacyjnych*. WNT, Warszawa 2005.
2. G. Nutt, *Operating Systems. A Modern Perspective*. wydanie 2, Addison Wesley Longman, Inc., 2002.
3. W. Stallings, *Systemy operacyjne*. Robomatic, Wrocław 2004.
4. A. S. Tanenbaum, *Modern Operating Systems*. wydanie 2, Prentice-Hall Inc., 2001.
5. C. Sobaniec, *System operacyjny Linux — przewodnik użytkownika*. Nakom, Poznań 2002.
6. J. Marczyński, *UNIX użytkowanie i administrowanie*. wydanie 2, Helion, Gliwice 2000.
7. W. R. Stevens, *Programowania w środowisku systemu UNIX*. WNT, Warszawa 2002.
8. J. S. Gray, *Komunikacja między procesami w Unixie*. ReadMe, Warszawa 1998.
9. M. J. Rochkind, *Programowanie w systemie Unix dla zaawansowanych*. WNT, Warszawa 1993.
10. L. Bic, A. C. Shaw, *The Logical Design of Operating Systems*. Prentice-Hall Inc., 1988.
11. M. J. Bach, *Budowa systemu operacyjnego Unix®*. WNT, Warszawa 1995.
12. B. Goodheart, J. Cox, *Sekrety magicznego ogrodu. UNIX® System V Wersja 4 od środka*. WNT, Warszawa 2001.
13. U. Vahalia, *Jądro systemu UNIX®. Nowe horyzonty*. WNT, Warszawa 2001.
14. D. A. Solomon, M. E. Russinovich, *Microsoft Windows® 2000 od środka*. Helion, Gliwice 2003.
15. R. Lowe, *Kernel Linux. Przewodnik programisty*. Helion, Gliwice 2004.
16. P. Silvester, *System operacyjny Unix™*. WNT, Warszawa 1990.
17. Z. Królikowski, M. Sajkowski, *UNIX dla początkujących i zaawansowanych*. Nakom, Poznań 1996.
18. Z. Guzlewski, T. Weiss, *Programowanie współbieżne i rozproszone w przykładach i zadaniach*. WNT, Warszawa 1993.
19. R. W. Stevens, *Programowanie zastosowań sieciowych w systemie Unix*. WNT, Warszawa 1995.
20. M. Gabassi, B. Dupouy, *Przetwarzanie rozproszone w systemie Unix*. Lupus, Warszawa 1995.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Jolanta Sobera.

29. TECHNOLOGIE INFORMACYJNE [TINF1-07ZL]

Specjalność	F+N+I	Poziom	1	Status	O
L. godz. tyg.	0 W + 2 L	L. pkt.	2	Socr. Code	11.3
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Podstawy technik informatycznych. Przetwarzanie tekstów. Arkusze kalkulacyjne. Bazy danych. Grafika menedżerska i/lub prezentacyjna. Usługi w sieciach informatycznych. Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Stan i uwarunkowania rozwoju technologii informacyjnych. Formy zapisu informacji w komputerze (multimedia), kompresja, archiwizacja. Główne elementy składowe komputera klasy PC. Tradycyjne i nowoczesne media łączności cyfrowej (sieci przewodowe i bezprzewodowe: bluetooth, Wi-Fi, GSM).

Efekty kształcenia:

Umiejętność wykorzystywania komputera w procesie kształcenia i w pracy zawodowej.

Literatura.

1. Date C. J., *Wprowadzenie do baz danych*, WNT, Warszawa 1981.
2. Pankowski T., *Podstawy baz danych*, PWN, Warszawa 1992.
3. Negrino T., *PowerPoint. Tworzenie prezentacji. Projekty*, Helion, Gliwice 2005
4. Simon J., *Word 2003 PL. 100 najlepszych sztuczek i trików*, Helion, Gliwice 2005.
5. Walkenbach J., *Excel 2003 Biblia*, Helion, Gliwice, 2004.

Zaliczenie przedmiotu: zaliczenie ćwiczeń.

Koordynator: dr Anna Szczerba-Zubek.

30. TEORIA OPTYMALIZACJI [TOPT4-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	4	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 1 K	L. pkt.	5	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: algebra liniowa

Treści kształcenia:

Klasyfikacja i przykłady zadań optymalizacyjnych. Programowanie liniowe: metoda simpleks, teoria dualności, wybrane zagadnienia postoptymalizacyjne: analiza wrażliwości, parametryczne programowanie liniowe. Zagadnienie transportowe. Programowanie wypukłe, twierdzenie Kuhna-Tuckera. Elementy teorii gier. Podstawowe metody numeryczne optymalizacji.

Efekty kształcenia:

- graficzne ilustrowanie zadań optymalizacyjnych w \mathbb{R}^2 .
- rozwiązywanie zadań optymalizacji liniowej metodą simpleks
- analizowanie wrażliwości rozwiązań optymalnych zadań programowania liniowego
- rozwiązywanie zadań optymalizacji wypukłej bez ograniczeń i z ograniczeniami
- rozwiązywanie metodami iteracyjnymi wybranych zadań optymalizacji nieliniowej

Literatura.

1. Grabowski W., *Programowanie matematyczne*, PWE, 1980.
2. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, PWN, 1977.
3. Martos B., *Programowanie nieliniowe: teoria i metody*, PWN, 1979.
4. Zangwill W. I., *Programowanie nieliniowe*, WNT, 1974.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Sebastian Sitarz.

31. WSTĘP DO PROGRAMOWANIA [WdP4-07ZL]

Specjalność	I+ N	Poziom	4	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	9	Socr. Code	11.3
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: informatyka

Treści kształcenia:

1. Literatura i popularne kompilatory języka ISO C99
2. Krótki przegląd języka C:
3. Zmienne — typy atomowe:
4. Operatory:
5. Sterowanie
6. Wskaźniki i tablice
7. Struktury i unie
8. Dynamiczne struktury danych
9. Preprocesor
10. Wybrane funkcje biblioteki standardowej

Efekty kształcenia:

Opanowanie podstaw programowania strukturalnego w języku ISO C99.

Literatura.

1. D. Kernighan, D. Ritchie *Język ANSI C*, WNT, 2002
2. *Programming languages — C*, Standard ISO C99 - ISO/IEC 9899:1999

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordynator: dr Andrzej Biela.

32. WSTĘP DO MATEMATYKI FINANSÓW [WdMF5-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	5	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 2 L	L. pkt.	7	Socr. Code	11.2
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Wartość pieniądza w czasie, modele akumulacji kapitału. Dyskonto matematyczne i dyskonto handlowe. Modele spłaty długów. Renty kapitałowe. Wycena papierów wartościowych i ocena projektów inwestycyjnych. Schematy amortyzacji. Elementy analizy portfelowej.

Efekty kształcenia:

Umiejętność obliczania wartości kapitału, opanowanie rachunku rent, układanie planu spłaty długu, wyznaczanie mierników oceny inwestycji finansowej, znajomość podstawowego modelu wyceny instrumentów finansowych.

Literatura.

1. Capiński, T. Zastawniak, *Mathematics for Finance*, Springer-Verlag 2003.
2. M. Podgórska, J. Klimkowska, *Matematyka finansowa*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2005.
3. E. Smaga, *Arytmetyka finansowa*, WN PWN, Warszawa-Kraków, 2000.
4. M. Sobczyk, *Matematyka finansowa*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, 2000.
5. A. Weron, R. Weron, *Inżynieria finansowa*, WNT, Warszawa, 1998.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.
Koordynator: dr Andrzej Olbryś.

33. WSTĘP DO BAZ DANYCH [WdBD6-07ZL]

Specjalność	I+ N	Poziom	6	Status	O
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	9	Socr. Code	11.1
Język wykładowy	polski				

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia baz danych. Systemy tworzenia i zarządzania bazami danych. Zależności funkcyjne, normalizacja bazy danych. Definiowanie tabel, typy danych, klucz główny, sprawdzanie poprawności danych. Więzy integralności. Rola formularzy. Edycja danych, wprowadzanie danych, prezentacja danych. Język zapytań QBE. Kwerendy wybierające. Selekcja, sortowanie, grupowanie - funkcje agregujące. Kwerendy funkcjonalne – usuwające, aktualizujące, dołączające, tworzące tabele. Język SQL jako język relacyjnych baz danych. Raporty – szczegółowe i sumaryczne. Tworzenie aplikacji. Makra, własne menu, paski narzędzi, formularz sterujący, własne procedury obsługi zdarzeń. System zabezpieczeń. Administrowanie bazą danych. Wielodostępność bazy danych. Architektura klient – serwer.

Efekty kształcenia:

Umiejętność obsługi, projektowania i tworzenia baz danych ze szczególnym uwzględnieniem relacyjnych baz danych. Wykonanie aplikacji bazodanowej. Sprawne posługiwanie się językiem zapytań QBE oraz SQL. Znajomość zaawansowanych możliwości aplikacji Access. Tworzenie raportów szczegółowych i sumarycznych. Definiowanie własnych funkcji usprawniających działanie aplikacji. Opanowanie systemu zabezpieczeń.

Literatura.

1. Beynon-Davies P., *Systemy baz danych*, WNT, Warszawa 1998
2. Cary N. Prague, Michael R. Irwin, Jennifer Reardon, *Access 2003 PL. Biblia*, Helion 2004.
3. Date C. J., *Wprowadzenie do baz danych*, WNT, Warszawa 1981.
4. Delobel C., Adiba M., *Relacyjne bazy danych*, WNT, Warszawa 1989.
5. Pankowski T., *Podstawy baz danych*, PWN, Warszawa 1992.
6. Ullman J., *Systemy baz danych*, WNT, Warszawa 1988.
7. Ullman J, Widom J., *Podstawowy wykład z systemów baz danych*, WNT Klasyka Informatyki, Warszawa 2001.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.
Koordynator: dr Damian Brückner.

34. WSTĘP DO MATEMATYKI UBEZPIECZEŃ [WdMU6-07ZL]

Specjalność	F	Poziom	6	Status	O
L. godz. tyg.	1 W + 2 L	L. pkt.	8	Socr. Code	11.2
Język wykładowy	polski				

Wymagania wstępne: Wstęp do matematyki finansów, rachunek prawdopodobieństwa

Treści kształcenia:

Treści kształcenia:

Elementy modelu demograficznego, tablice trwania życia. Ubezpieczenia na życie i dożycie. Renty życiowe. Składki i rezerwy składek netto. Składki i rezerwy brutto. Ubezpieczenia grupowe. Zastosowanie równań funkcyjnych w zagadnieniach modelu demograficznego.

Efekty kształcenia:

Znajomość tablic trwania życia, obliczanie składek jednorazowych dla różnych ubezpieczeń na życie,

oprowadanie rachunku rent życiowych, obliczanie składek i rezerw netto, oprowadanie podstawowych wariantów ubezpieczeń grupowych.

Literatura.

1. N. L. Bowers, H. U. Gerber, J. C. Hickman, D. A. Jones, C. J. Nesbitt, *Actuarial Mathematics*, The Society Of Actuaries, Itasca, Ill., 1986.
2. H. U. Gerber, *Life insurance mathematics*, Springer–Verlag, 1995.
3. M. Skałba, *Matematyka w ubezpieczeniach*, WNT, 1999.
4. A. Weron, R. Weron, *Inżynieria finansowa*, WNT, 1998.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Koordinator: dr Andrzej Olbryś.