

OPIS MODUŁU KSZTAŁCENIA (przedmiot lub grupa przedmiotów)

Nazwa modułu Analiza matematyczna			Przedmioty Analiza matematyczna I Analiza matematyczna II Analiza matematyczna III		
Nazwa jednostki prowadzącej modul Instytut Matematyki					
Kierunek	Specjalność	Specjalizacja	Semestr/y	Poziom kształcenia i profil kształcenia	Forma studiów
Informatyka	Programowanie	-	1, 2, 3	SPS praktyczny	stacjonarne/ niestacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr Irena Domnik, dr Zofia Lewandowska, dr Katarzyna Nowakowska, dr Małgorzata Turowska					
Formy zajęć	Liczba godzin				Liczba punktów ECTS
	N (nauczyciel)		S (student)		
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	
Analiza matematyczna I	60	36	90	114	6
(W) wykład	15	9	35	41	2
Przygotowanie do zaliczenia z oceną			35	41	
(CAU) ćwiczenia audytoryjne	45	27	55	73	4
Przygotowanie do zajęć (rozwiązywanie zadań domowych)			20	30	
Przygotowanie domowej pracy kontrolnej			10	10	
Przygotowanie do kolokwium			25	33	
Analiza matematyczna II	90	54	95	131	7
(W) wykład	30	18	30	42	2
Przygotowanie do zaliczenia z oceną			30	42	
(CAU) ćwiczenia audytoryjne	60	36	65	89	5
Przygotowanie do zajęć (rozwiązywanie zadań domowych)			20	30	
Przygotowanie domowej pracy kontrolnej			10	10	
Przygotowanie do kolokwium			35	49	
Analiza matematyczna III	80	48	80	112	6
(W) wykład	25	15	35	45	2
Przygotowanie do zaliczenia z oceną			35	45	
(CAU) ćwiczenia audytoryjne	55	33	45	67	4
Przygotowanie do zajęć (rozwiązywanie zadań domowych)			15	30	
Przygotowanie domowej pracy kontrolnej			10	17	
Przygotowanie do kolokwium			20	20	
Razem	230	138	265	357	19

Metody dydaktyczne

- (W) wykład: wykład problemowy, wykład problemowy wspomagany pokazem multimedialnym
- (CAU) ćwiczenia audytorjne: ćwiczenia praktyczne - rozwiązywanie zadań, metoda problemowa, praca w grupach

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

- A. Wymagania formalne:
matematyka z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej
- B. Wymagania wstępne:
wiadomości i umiejętności z analizy matematycznej na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej

Cele przedmiotu

- zapoznanie z narzędziami analizy matematycznej oraz uporządkowanie wiedzy szkolnej w tym zakresie.
- zapoznanie z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji jednej zmiennej,
- zapoznanie z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych,
- zapoznanie z podstawami teorii równań różniczkowych.

Treści programowe**Analiza matematyczna I**

Ciągi liczbowe. Podstawowe własności ciągów zbieżnych.

Szeregi liczbowe. Zbieżność i suma szeregu. Podstawowe kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych. Szeregi naprzemienne. Zbieżność bezwzględna i warunkowa szeregów o wyrazach dowolnych.

Granica i ciągłość funkcji. Definicje (Heinego i Cauchy'ego) i własności związane z działaniami algebraicznymi na funkcjach, ciągłość funkcji odwrotnej i złożenia funkcji ciągłych. Granica i ciągłość jednostronna funkcji. Własności funkcji ciągłych w przedziale domkniętym (jednostajna ciągłość, osiągnięcie kresów, własność Darboux).

Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodna w punkcie, jej sens geometryczny. Reguły obliczania pochodnych (funkcje pochodne), pochodna funkcji odwrotnej, twierdzenia o wartości średniej, reguły de l'Hospitala.

Pochodne wyższych rzędów, funkcje klasy C^n . Wzór Taylora i jego zastosowania do obliczeń przybliżonych. Zastosowania pochodnych do badania funkcji (ekstrema lokalne i ekstrema globalne, wypukłość).

Analiza matematyczna II

Całkowanie funkcji jednej zmiennej. Całka nieoznaczona, jej podstawowe własności i metody obliczania (przez podstawienie i przez części, całkowanie funkcji wymiernych). Całka Riemanna, warunki całkowalności funkcji, własności całki Riemanna, twierdzenie o wartości średniej, całka oznaczona jako funkcja górnej granicy (podstawowy wzór rachunku całkowego). Przykłady zastosowania całki oznaczonej. Całki niewłaściwe.

Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. Ciągłość funkcji granicznej oraz sumy. Szeregi potęgowe (przedział zbieżności). Szereg Taylora. Różniczkowanie i całkowanie ciągów i szeregów funkcyjnych.

Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Pochodna kierunkowa i pochodne cząstkowe funkcji rzeczywistej (interpretacja geometryczna, równanie płaszczyzny stycznej), pochodne kierunkowe i cząstkowe wyższych rzędów. Różniczkowalność odwzorowań przestrzeni R^k w przestrzeń R^n , macierz Jacobiego, gradient. Twierdzenie o funkcjach uwikłanych, twierdzenie o lokalnym odwracaniu odwzorowania. Pochodna rzędu drugiego funkcji rzeczywistej (macierz Hessego), wzór Taylora (rzędu drugiego), ekstrema lokalne, globalne i warunkowe.

Analiza matematyczna III

Całki wielokrotne i krzywoliniowe. Całka Riemanna w R^2 i R^3 , ich własności i metody obliczania (zamiana zmiennych), zastosowania całek wielokrotnych. Całki krzywoliniowe niezorientowane i krzywoliniowe zorientowane w R^2 i R^3 , zamiana całki krzywoliniowej na całkę oznaczoną, twierdzenie Greena, niezależność całki zorientowanej od drogi całkowania, zastosowania całek krzywoliniowych.

Podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych. Geometryczna interpretacja równania różniczkowego. Przykłady zastosowań równań różniczkowych w innych dziedzinach nauki. Skalarne równania różniczkowe pierwszego rzędu. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych i jego szczególne przypadki. Równanie liniowe pierwszego rzędu. Struktura rozwiązania skalarne równania liniowego pierwszego rzędu. Równania sprowadzalne do równania o zmiennych rozdzielonych. Zamiana zmiennych w równaniu różniczkowym.

<p>Efekty kształcenia</p> <p>Wiedza</p> <p>W_01 Formuluje definicje i podstawowe twierdzenia z zakresu zbieżności ciągów i szeregów liczbowych, funkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem szeregów potęgowych.</p> <p>W_02 Formuluje klasyczne pojęcia i twierdzenia związane z ciągłością, różniczkowalnością funkcji rzeczywistej jednej i wielu zmiennych rzeczywistych.</p> <p>W_03 Formuluje klasyczne pojęcia i twierdzenia związane z całkowalnością funkcji rzeczywistej jednej i wielu zmiennych rzeczywistych.</p> <p>W_04 Identyfikuje podstawowe typy skalarnych równań różniczkowych; zna metody ich rozwiązywania.</p> <p>Umiejętności</p> <p>U_01 Bada zbieżność ciągów i szeregów o wyrazach rzeczywistych oraz ciągów i szeregów funkcyjnych.</p> <p>U_02 Wyznacza obszar zbieżności szeregu potęgowego o wyrazach rzeczywistych.</p> <p>U_03 Bada granicę, ciągłość i różniczkowalność funkcji rzeczywistej jednej i wielu zmiennych rzeczywistych.</p> <p>U_04 Wyznacza pochodne funkcji jednej i wielu zmiennych oraz pochodne funkcji uwikłanych.</p> <p>U_05 Rozwija wybrane funkcje w szereg potęgowy.</p> <p>U_06 Oblicza całki funkcji jednej zmiennej, całki podwójne i potrójne oraz całki krzywoliniowe.</p> <p>U_07 Wykorzystuje twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z poszukiwaniem miejsc zerowych, ekstremów lokalnych, globalnych i warunkowych, badaniem przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej, wyznaczaniem wybranych wielkości za pomocą całki oznaczonej, całki wielokrotnej i całek krzywoliniowych.</p> <p>U_08 Potrafi rozwiązać wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych.</p> <p>Kompetencje społeczne</p> <p>K_01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, jest otwarty na poszukiwanie niestandardowych rozwiązań.</p>	<p>Sposób zaliczenia oraz formy i podstawowe kryteria oceny/wymagania egzaminacyjne</p> <p>A. Sposób zaliczenia</p> <p>(W) – zaliczenie z oceną (CAU) – zaliczenie z oceną</p> <p>B. Sposoby weryfikacji i oceny efektów</p> <p>(W)Wykład - zaliczenie pisemne – pytania otwarte i zamknięte – efekty: W_01, W_02, W_03, W_04, K_01</p> <p>(CAU) Ćwiczenia audytoryjne - kolokwia pisemne – pytania otwarte - efekty: U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, U_06, U_08, K_01 - domowa praca kontrolna - efekty: U_07, K_01</p> <p>Maksymalna liczba punktów to a. Ocena K z zaliczenia pisemnego, kolokwium, domowej pracy kontrolnej jest wyliczona według zasady:</p> <table border="0"> <tr> <td>K ∈ [0% a, 50% a)</td> <td>niedostateczna</td> </tr> <tr> <td>K ∈ [50% a, 60% a)</td> <td>dostateczna</td> </tr> <tr> <td>K ∈ [60% a, 70% a)</td> <td>dostateczna plus</td> </tr> <tr> <td>K ∈ [70% a, 80% a)</td> <td>dobra</td> </tr> <tr> <td>K ∈ [80% a, 90% a)</td> <td>dobra plus</td> </tr> <tr> <td>K ∈ [90% a, 100% a]</td> <td>bardzo dobra</td> </tr> </table> <p>Oceną zaliczenia wykładu (W) jest ocena z zaliczenia pisemnego.</p> <p>Ocena zaliczenia ćwiczeń (CAU) jest obliczona jako średnia arytmetyczna ocen z kolokwίων pisemnych oraz oceny z domowej pracy kontrolnej.</p> <p>Końcowa ocena z zaliczenia przedmiotu jest wyliczona jako średnia ważona ocen otrzymanych za poszczególne formy zajęć, dla których wagami są przypisane im liczby punktów ECTS.</p> <p>Ocena modułu jest wyliczona jako średnia ważona ocen otrzymanych za poszczególne przedmioty, dla których wagami są przypisane im liczby punktów ECTS.</p>	K ∈ [0% a, 50% a)	niedostateczna	K ∈ [50% a, 60% a)	dostateczna	K ∈ [60% a, 70% a)	dostateczna plus	K ∈ [70% a, 80% a)	dobra	K ∈ [80% a, 90% a)	dobra plus	K ∈ [90% a, 100% a]	bardzo dobra
K ∈ [0% a, 50% a)	niedostateczna												
K ∈ [50% a, 60% a)	dostateczna												
K ∈ [60% a, 70% a)	dostateczna plus												
K ∈ [70% a, 80% a)	dobra												
K ∈ [80% a, 90% a)	dobra plus												
K ∈ [90% a, 100% a]	bardzo dobra												

Matryca efektów kształcenia		
Numer (symbol) efektu kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK dla obszaru/obszarów
W_01	K1_W01	P6S_WG
W_02	K1_W01	P6S_WG
W_03	K1_W01	P6S_WG
W_04	K1_W01	P6S_WG
U_01	K1_U02, K1_U03	P6S_UW
U_02	K1_U02, K1_U03	P6S_UW

U_03	K1_U02, K1_U03	P6S_UW
U_04	K1_U02, K1_U03	P6S_UW
U_05	K1_U02, K1_U03	P6S_UW
U_06	K1_U02, K1_U03	P6S_UW
U_07	K1_U02, K1_U03	P6S_UW
U_08	K1_U02, K1_U03	P6S_UW
K_01	K1_K01	P6S_KK

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

1. Banaś J., Wędrychowicz S., Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowo -Techniczne, Warszawa 2004.
2. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 2004.
3. Kwapisz M., Elementy zwyczajnych równań różniczkowych, Bydgoszcz: Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2007.
4. Kwiecińska G., Lewandowska Z., Analiza matematyczna. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pomorskiej w Słupsku, Słupsk 2014.
5. Musielak J., Jaroszevska M., Analiza matematyczna, tom II cz.2, Wyd. Nauk. UAM, Poznań, 2002.
6. Musielakowie H. J., Analiza matematyczna I, Wyd. Nauk. UAM, Poznań, 1994.
7. Musielakowie H. J., Analiza matematyczna, tom II cz.1, Wyd. Nauk. UAM, Poznań, 2003.
8. Muszyński, A. D. Myszkis, Równania różniczkowe zwyczajne, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1984.

B. Literatura uzupełniająca

1. Arnold W. I., Równania różniczkowe zwyczajne, PWN Warszawa, 1975.
2. Fichtenholz G. M., Rachunek różniczkowy i całkowy, tom 1, 2 i 3, PWN, Warszawa 1985.
3. Kącki A., Siewierski L., Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami, PWN, Warszawa 1993.
4. Kwiecińska G., Matematyka Cz. II, Analiza funkcji jednej zmiennej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2001.
5. Kwiecińska G., Matematyka cz. III, Analiza funkcji wielu zmiennych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2001.
6. Pontriagin S., Równania różniczkowe zwyczajne, PWN Warszawa, 1964.

Kontakt

dr Zofia Lewandowska

zofia.lewandowska@apsl.edu.pl