

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020-2024
(skrajne daty)

Rok akademicki 2020/2021

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | <i>Analiza matematyczna</i> |
| Kod przedmiotu* | |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek | <i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i> |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | <i>Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Matematyki</i> |
| Kierunek studiów | <i>Informatyka i ekonometria</i> |
| Poziom studiów | <i>studia I stopnia</i> |
| Profil | <i>praktyczny</i> |
| Forma studiów | <i>stacjonarne</i> |
| Rok i semestr/y studiów | <i>rok I, semestr 1, 2</i> |
| Rodzaj przedmiotu | <i>przedmiot kierunkowy</i> |
| Język wykładowy | <i>język polski</i> |
| Koordynator | <i>dr Swietłana Minczewa-Kamińska</i> |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | |

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

| Semestr (nr) | Wykt. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 1 | 30 | 30 | | | | | | | 5 |
| 2 | 30 | 30 | | | | | | | 5 |

1.2. Sposób realizacji zajęć

- zajęcia w formie tradycyjnej
 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)
Egzamin po sem. 1 po po sem. 2**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość liczb rzeczywistych i działań algebraicznych na nich. Umiejętność rozwiązywania równań i nierówności z jedną niewiadomą i przeprowadzania przekształceń równoważnych

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

| | |
|----------------|--|
| C ₁ | Zapoznanie studentów z definicjami, przykładami i twierdzeniami dotyczącymi ciągów i szeregów liczbowych, z kryteriami zbieżności i z metodami badania zbieżności ciągów i szeregów liczbowych. Zdobywanie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących ciągów i szeregów liczbowych. |
| C ₂ | Zapoznanie studentów z podstawami teorii funkcji rzeczywistych jednej zmiennej – z granicami funkcji, z ciągłością i różniczkowalnością funkcji oraz z zastosowaniami pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji. Nabycie przez studentów umiejętności badania przebiegu zmienności funkcji |
| C ₃ | Zapoznanie studentów z całąką nieoznaczoną i metodami jej obliczania, z całąką oznaczoną Riemanna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej i z jej zastosowaniami w geometrii i w fizyce. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania elementarnych zadań z zakresu obliczania całek oznaczonych. Zapoznanie studentów z typami całek niewłaściwych oraz metodami badania ich zbieżności. |
| C ₄ | Zapoznanie studentów z podstawami teorii funkcji rzeczywistych wielu zmiennych – granice, ciągłość oraz różniczkowalność funkcji dwóch zmiennych. |

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu | Odniesienie do efektów kierunkowych ¹ |
|------------------------|---|--|
| EK_01 | Opanował definicję ciągu liczbowego oraz szeregu liczbowego i podstawowe pojęcia z nimi związane. Zna podstawowe twierdzenia dotyczące zbieżności ciągów i ich granic oraz podstawowe kryteria zbieżności szeregów i potrafi je stosować do obliczania granic elementarnych ciągów oraz do badania zbieżności różnych szeregów. | K_Wo1 |
| EK_02 | Zna definicję granicy funkcji. Zna własności granic funkcji oraz podstawowe twierdzenia dotyczące granic oraz ciągłości funkcji. Umie obliczać granice elementarnych funkcji. | K_Wo1 |
| EK_03 | Zna pojęcie pochodnej funkcji oraz własności funkcji różniczkowalnych. Umie obliczać pochodne pierwszego i wyższych rzędów. Zna regułę de L'Hospitala i potrafi ją używać do obliczania granic funkcji. | K_Wo2 |
| EK_04 | Zna podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych (przez części oraz przez podstawienie). Potrafi obliczać całki nieoznaczone z funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych. | K_Wo2 |

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

| | | |
|-------|--|-------|
| EK_05 | Zna definicję i podstawowe własności całki oznaczonej Riemanna. Zna związek między całką oznaczoną, a całką nieoznaczoną. Potrafi stosować całkę oznaczoną do rozwiązywania problemów geometrycznych i fizycznych. | K_Wo2 |
| EK_06 | Zna definicję i podstawowe własności całek niewłaściwych. Umie zastosować je w rozwiązaniu problemów z probabilistyki. | K_Wo2 |
| EK_07 | Znajduje zastosowania analizy matematycznej w różnych dziedzinach życia i wiedzy. | K_Uo6 |
| EK_08 | Potrafi formułować problemy służące lepszemu zrozumieniu pojęć z zakresu analizy matematycznej oraz podejmować próby ich rozwiązania. | K_Uo6 |
| EK_09 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu informatyki metody analizy matematycznej | K_Uo6 |

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

| |
|---|
| Treści merytoryczne |
| Liczby rzeczywiste: Aksjomatyczna definicja zbioru liczb rzeczywistych. Kresy zbiorów. |
| Ciągi liczbowe: Definicje i własności ciągów zbieżnych, ograniczonych i monotonicznych. Własności arytmetyczne granic ciągów liczbowych. Liczba e jako granica ciągu liczbowego. Granice niewłaściwe i wyrażenia nieoznaczone. Podciągi. |
| Szeregi liczbowe: Definicja zbieżnego i rozbieżnego szeregu liczbowego; warunek konieczny zbieżności, kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych; zbieżność bezwzględna i warunkowa szeregów o wyrazach dowolnych |
| Granica i ciągłość funkcji: Definicje i wyznaczanie granic funkcji w punkcie i w nieskończoności; asymptoty wykresu funkcji. Ciągłość funkcji w punkcie; ciągłość jednostronna; punkty nieciągłości |
| Pochodna funkcji: Pochodna funkcji w punkcie. Definicja i interpretacje. Twierdzenia o pochodnych i reguły różniczkowania. Ciągłość, a różniczkowalność. Pochodne funkcji elementarnych. Twierdzenia o wartości średniej (Rolle'a, Lagrange'a i Cauchy'ego) i ich zastosowania. Reguły de L'Hospitala. Pochodna jako funkcja. Pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora |
| Badanie przebiegu zmienności funkcji: Monotoniczność funkcji. Ekstrema lokalne funkcji, wartość największa i najmniejsza funkcji. Wypukłość i wklęsłość funkcji. Zastosowania. |
| Całka nieoznaczona: Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona – definicja, własności. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych, trygonometrycznych. |
| Całka oznaczona Riemanna: Całka oznaczona Riemanna. Własności i interpretacja geometryczna całki. Metody obliczania. Geometryczne zastosowania całek. |
| Całki niewłaściwe: Typy całek niewłaściwych; metody badania ich zbieżności oraz obliczania. |
| Funkcje dwóch zmiennych rzeczywistych: Pojęcie funkcji wielu zmiennych. Granice, ciągłość oraz różniczkowalność funkcji dwóch zmiennych |

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

| |
|---|
| Treści merytoryczne |
| Kresy zbiorów. Zasada indukcji matematycznej |
| Obliczanie granic ciągów liczbowych |
| Szeregi liczbowe i ich zbieżność |
| Obliczanie granic funkcji i badanie ciągłości funkcji |
| Wyznaczanie pochodnej funkcji |
| Badanie przebiegu zmienności funkcji |
| Całka nieoznaczona i metody jej wyznaczania |
| Całki oznaczona i całki niewłaściwe |
| Granice, ciągłość, ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych |

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, praca w grupach, dyskusja.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...) |
|---------------|--|--|
| EK_01 | Sprawdzian pisemny nr 1; egzamin pisemny | Ćwiczenia; wykład |
| EK_02 | Sprawdzian pisemny nr 2; egzamin pisemny | Ćwiczenia; wykład |
| EK_03 | Sprawdzian pisemny nr 2; egzamin pisemny | Ćwiczenia; wykład |
| EK_04 | Sprawdzian pisemny nr 3; egzamin pisemny | Ćwiczenia; wykład |
| EK_05 | Sprawdzian pisemny nr 3; egzamin pisemny | Ćwiczenia; wykład |
| EK_06 | Sprawdzian pisemny i egzamin pisemny | Ćwiczenia; wykład |
| EK_07 | Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć | Ćwiczenia; |
| EK_08 | Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć | Ćwiczenia; |
| EK_09 | Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć | Ćwiczenia; |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów i aktywności na ćwiczeniach. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest osiągnięcie wszystkich efektów spośród EK_01, EK_02 oraz EK_07 w sem 1; odpowiednio EK_03-06 oraz EK_07-09 w sem 2.

Wykład: Egzamin pisemny z rozwiązywania zadań i egzamin ustny z teorii. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest osiągnięcie wszystkich efektów spośród EK_01, EK_02 oraz EK_07 w sem 1; odpowiednio EK_03-06 oraz EK_08-09 w sem 2.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów | 120 |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie) | 4 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 126 |
| SUMA GODZIN | 250 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 10 |

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---|
| wymiar godzinowy | - |
| zasady i formy odbywania praktyk | - |

7. LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1 i 2. Definicje, twierdzenia, wzory*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2012
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1 i 2. Przykłady i zadania*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2012.
3. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
4. W. Krysicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach*, Cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
5. K. Kuratowski, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.

Literatura uzupełniająca:

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
 2. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
 3. M.T. Nowak, J.W. Kaczor, *Zadania z analizy matematycznej*, Cz. 1, 2 i 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
- Ryszard Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 2001

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej