

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021-2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 2
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Matematyki
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	prof. dr hab. Wiesław Śliwa
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Wiesław Śliwa dr Jacek Kucab; dr Svetlana Mincheva -Kamińska

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	60	60							12

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)
Wykład-egzamin, Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę****2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość analizy matematycznej 1

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z całkami: z całką nieoznaczoną (funkcją pierwotną) i metodami jej obliczania, z całką Riemanna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej i z jej zastosowaniami w geometrii i w fizyce oraz z całką niewłaściwą.
C2	Zapoznanie studentów z definicjami, przykładami i twierdzeniami dotyczącymi szeregów liczbowych, z kryteriami zbieżności i z metodami badania zbieżności szeregów liczbowych.
C3	Zapoznanie studentów z ciągami i szeregami funkcyjnymi (w tym z szeregami potęgowymi i szeregami Fouriera) oraz z kryteriami zbieżności (punktowej i jednostajnej) szeregów funkcyjnych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna i rozumie podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych (przez części oraz przez podstawienie).	K_Wo1; K_Wo3;
EK_02	Student zna i rozumie definicję i podstawowe własności całki Riemanna, podstawowe twierdzenia o całkowalności funkcji w sensie Riemanna i ich dowody. Zna i rozumie związek między całką Riemanna, a całką nieoznaczoną (funkcją pierwotną). Zna i rozumie definicje całek niewłaściwych różnego typu i ich podstawowe własności. Zna i rozumie kryteria zbieżności całek niewłaściwych oraz najważniejsze przykłady całek niewłaściwych i ich zastosowania.	K_Wo1; K_Wo2; K_Wo3; K_Wo4
EK_03	Student zna i rozumie definicję szeregu liczbowego i podstawowe pojęcia z nim związane. Zna kryteria zbieżności szeregów. Zna działania algebraiczne na szeregach i ich sumach. Wie kiedy zmiana kolejności wyrazów szeregu nie ma wpływa na jego zbieżność i sumę.	K_Wo1; K_Wo2; K_Wo3; K_Wo4
EK_04	Student zna definicje zbieżności punktowej i jednostajnej ciągów i szeregów funkcyjnych. Zna i rozumie podstawowe twierdzenia o ciągłości, całkowalności i różniczkowalności granicy ciągu funkcyjnego i sumy szeregu funkcyjnego oraz ich dowody. Zna kryteria zbieżności szeregów funkcyjnych. Zna definicję i własności szeregu potęgowego, zna rozwinięcia w szereg potęgowy podstawowych	K_Wo1; K_Wo2; K_Wo3; K_Wo4

	funkcji. Zna i rozumie twierdzenia o różniczkowalności i całkowalności szeregów potęgowych. Zna i rozumie definicję szeregu Fouriera i twierdzenie o zbieżności punktowej szeregu Fouriera.	
EK_05	Student potrafi obliczać całki nieoznaczone z funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych.	K_U02; K_U06;
EK_06	Student potrafi stosować całkę Riemanna do rozwiązywania problemów geometrycznych i fizycznych. Potrafi stosować kryteria zbieżności całek niewłaściwych.	K_U01; K_U02; K_U06
EK_07	Student potrafi stosować kryteria zbieżności szeregów do badania zbieżności różnych szeregów (o wyrazach dodatnich, naprzemiennych i dowolnych).	K_U01; K_U02
EK_08	Student potrafi stosować kryteria zbieżności szeregów funkcyjnych do badania zbieżności szeregów funkcyjnych. Potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy. Umie rozwijać funkcje w szereg Fouriera.	K_U01; K_U02
EK_09	Student potrafi formułować pytania służące lepszemu zrozumieniu pojęć, przykładów i twierdzeń (i ich dowodów) z zakresu rachunku całkowego oraz wyrażać własne opinie na temat jego podstawowych zagadnień. Student jest w stanie krytycznie oceniać odbieraną wiedzę dotyczącą podstawowych zagadnień rachunku różniczkowego.	K_K01; K_K02; K_K03
EK_10	Student znajduje zastosowania rachunku całkowego w różnych dziedzinach życia i wiedzy.	K_K01; K_K02; K_K03
EK_11	Student zdaje sobie sprawę z ograniczoności własnej wiedzy i własnych zdolności; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się. Samodzielnie wyszukuje w literaturze i w Internecie informacje dotyczące rachunku całkowego oraz zasięga opinii ekspertów.	K_K01; K_K02; K_K03

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Całka nieoznaczona (14 godzin) Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona – definicja, własności. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych, trygonometrycznych.
Całka oznaczona (12 godzin) Całka oznaczona (całka Riemanna). Własności i interpretacja geometryczna całki oznaczonej. Metody obliczania. Zastosowania rachunku całkowego do geometrii i mechaniki.
Całki niewłaściwe (6 godzin)

Całki niewłaściwe o granicach nieskończonych. Kryteria zbieżności. Całki niewłaściwe z funkcji nieograniczonych.
Szeregi liczbowe (12 godzin) Zbieżność i rozbieżność szeregów. Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych. Zbieżność bezwzględna i warunkowa szeregów. Kryteria Abela, Dirichleta i Leibniza. Działania na szeregach zbieżnych.
Ciągi i szeregi funkcyjne (16 godzin) Zbieżność punktowa i jednostajna ciągów i szeregów funkcyjnych. Własności granicy ciągu (szeregu) funkcyjnego zbieżnego jednostajnie (różniczkowanie i całkowanie ciągów i szeregów funkcyjnych). Szeregi potęgowe. Promień zbieżności szeregów potęgowych. Rozwinięcie funkcji w szeregi Taylora i Maclaurina. Szeregi Fouriera Rozwijanie funkcji okresowych w szereg Fouriera. Przykłady i zastosowania.

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

Treści merytoryczne
Całki nieoznaczone (14 godzin) Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona, podstawowe wzory; całkowanie przez części i przez podstawienie; metody całkowania funkcji wymiernych, niewymiernych, trygonometrycznych.
Całki oznaczone (10 godzin) Metody obliczania całek oznaczonych; zastosowania całek oznaczonych w geometrii i w fizyce.
Całki niewłaściwe (6 godzin) Całki niewłaściwe o granicach nieskończonych – definicje zbieżności i rozbieżności; całki niewłaściwe z funkcji nieograniczonych – definicje; kryteria zbieżności całek niewłaściwych.
Szeregi liczbowe (12 godzin) Definicja zbieżnego i rozbieżnego szeregu liczbowego; warunek konieczny zbieżności i warunek Cauchy'ego; kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych; zbieżność bezwzględna i warunkowa szeregów o dowolnych wyrazach; działania na szeregach zbieżnych; zastosowania.
Ciągi i szeregi funkcyjne (14 godzin) Obszar zbieżności punktowej; zbieżność jednostajna; kryteria zbieżności jednostajnej ciągów i szeregów funkcyjnych; własności granic ciągów funkcyjnych i sum szeregów funkcyjnych zbieżnych jednostajnie. Szeregi potęgowe i ich zbieżność. Rozwinięcia funkcji w szeregi potęgowe. Szeregi Fouriera: szeregi Fouriera dla funkcji okresowych; szeregi Fouriera względem funkcji sinus i cosinus dla funkcji okresowych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – metodą tradycyjną; metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia – metodą tradycyjną; metody kształcenia na odległość.

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	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_02	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_03	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_04	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_05	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_06	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_07	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_08	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	Wykład, ćwiczenia
EK_09	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	Wykład, ćwiczenia
EK_10	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	Wykład, ćwiczenia

EK_11	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	Wykład, ćwiczenia
-------	---	-------------------

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Ćwiczenia: zaliczenie na ocenę (dwa kolokwia; punkty za aktywność na zajęciach).</p> <p>Wykład: egzamin pisemny.</p> <p>Kryteria oceny: (udział procentowy w opanowaniu wiedzy – ocena)</p> <p>50 – 59% - dostateczny (3.0); 60 – 69% - plus dostateczny (3.5); 70 – 79% - dobry (4.0); 80 – 89% - plus dobry (4.5); 90 – 100% - bardzo dobry (5.0)</p>
--

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 (60 w + 60 ćw.)
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	12 (konsultacje 8; egzamin 4)
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	168 (przygotowanie do zajęć 120; przygotowanie do egzaminu 48)
SUMA GODZIN	300
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	12

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa:</p> <p>1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.</p>
--

2. G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy, Tom 2*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.
3. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
4. K. Kuratowski, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.
5. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
6. H. i J. Musielakowie, *Analiza matematyczna, Tom 1, Cz.1 i 2*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2011 (Cz. 1), 2002 (Cz. 2).
7. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.
8. A. Sołtysiak, *Analiza matematyczna, Cz. 1 i 2*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2009 (Cz.1), 2004 (Cz.2).

Literatura uzupełniająca:

1. R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
2. M.T. Nowak, J.W. Kaczor, *Zadania z analizy matematycznej, Cz. 1, 2 i 3*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1 i 2. Przykłady i zadania*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2012.
4. W. Krysicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. 1 i 2*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej