

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2025/2026.

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Informatyki
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	Studia I-go stopnia
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok I, semestr 1 Rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot podstawowy
Język wykładowy	Polski
Koordynator	dr Piotr Pusz
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Piotr Pusz

* -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
1	18	18							5
2	18	18							5
łącznie	36	36							10

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)

semestr 1 - wykład: egzamin
ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie z oceną

semestr 2 - wykład: egzamin
ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość matematyki szkolnej na poziomie szkoły średniej.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu elementów logiki, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz teorii równań różniczkowych.
C ₂	Zapoznanie z podstawowymi metodami i technikami stosowanymi w analizie matematycznej.
C ₃	Wyćwiczenie umiejętności stosowania aparatu matematycznego z zakresu analizy matematycznej niezbędnego do opisu zagadnień i rozwiązywania problemów fizycznych i technicznych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Definiuje klasyczne pojęcia z analizy matematycznej.	K_Wo1
EK_02	Stosuje pochodne funkcji jednej zmiennej i wielu zmiennych w geometrii, fizyce i technice.	K_U03
EK_03	Stosuje rachunek całkowy do rozwiązywania zagadnień geometrycznych, fizycznych i technicznych.	K_U03
EK_04	Rozwiązuje równania różniczkowe oraz opisuje zjawiska fizyczne i techniczne za pomocą równań różniczkowych.	K_U03
EK_05	Formułuje opinie na temat podstawowych zagadnień związanych z zastosowaniami matematyki w technice.	K_Ko4

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
semestr 1
Elementy logiki i teorii zbiorów Zdania. Prawa logiczne rachunku zdań. Kwantyfikatory. Zbiory. Zbiory liczbowe. Działania na zbiorach. Relacje. Własności relacji. Funkcja jako relacja.
Funkcje elementarne i ich własności Określenie i własności funkcji. Omówienie poszczególnych funkcji elementarnych: liniowej, kwadratowej, potęgowej, wykładniczej, logarytmicznej, trygonometrycznych.
Ciągi i szeregi liczbowe

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

<p>Określenie ciągu. Monotoniczność ciągów liczbowych. Ciąg arytmetyczny i ciąg geometryczny. Granica ciągu. Twierdzenia o granicach. Granice podstawowych ciągów. Określenie szeregu. Zbieżność szeregu. Kryteria zbieżności dla szeregów o wyrazach nieujemnych. Szeregi naprzemienne.</p>
<p>Granica i ciągłość funkcji Pojęcie granicy funkcji. Twierdzenia o zbieżności funkcji. Obliczanie granic wybranych funkcji. Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Rodzaje punktów nieciągłości. Twierdzenia o funkcjach ciągłych i ich zastosowania.</p>
<p>Pochodna funkcji jednej zmiennej Pojęcie pochodnej funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Pochodna sumy, iloczynu i ilorazu funkcji. Pochodna funkcji złożonej. Pochodna funkcji odwrotnej. Pochodne wyższych rzędów. Różniczka funkcji. Twierdzenia o wartości średniej rachunku różniczkowego. Reguła de l'Hospitala. Monotoniczność funkcji różniczkowalnych. Ekstrema lokalne funkcji różniczkowalnych. Wklęsłość i wypukłość, punkty przegięcia. Asymptoty. Badanie przebiegu zmienności funkcji.</p>
<p>Całka nieoznaczona Pojęcie funkcji pierwotnej. Całka nieoznaczona i jej własności. Tablica całek podstawowych funkcji. Wzory na całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych.</p>
<p>Całka oznaczona Pojęcie całki oznaczonej. Interpretacja geometryczna całki oznaczonej. Metody wyznaczania całek oznaczonych. Zastosowania geometryczne i fizyczne.</p>
<p>semestr 2</p>
<p>Wybrane zagadnienia z rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych Funkcje dwóch i trzech zmiennych – dziedzina, podstawowe powierzchnie – wykresy funkcji dwóch zmiennych. Pochodne cząstkowe funkcji dwóch i trzech zmiennych, płaszczyzna styczna do powierzchni. Różniczka zupełna i jej zastosowania. Ekstrema lokalne funkcji dwóch i trzech zmiennych.</p>
<p>Wybrane zagadnienia z rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych Całki podwójne. Zamiana zmiennych na współrzędne biegunowe. Całki potrójne. Zamiana zmiennych na współrzędne sferyczne i walcowe. Zastosowania geometryczne i fizyczne całek podwójnych i potrójnych.</p>
<p>Elementy analizy wektorowej Określenie pola skalarnego i pola wektorowego, przykłady pól. Gradient funkcji, potencjał pola wektorowego. Pole potencjalne. Rotacja pola wektorowego i jej własności. Dywergencja pola wektorowego i jej własności.</p>
<p>Całka krzywoliniowa nieskierowana Łuki na płaszczyźnie i w przestrzeni. Przykłady łuków. Określenie całki krzywoliniowej nieskierowanej. Zamiana całki krzywoliniowej nieskierowanej na całkę oznaczoną. Zastosowania całek krzywoliniowych nieskierowanych.</p>
<p>Równania różniczkowe zwyczajne Zjawiska w fizyce i technice opisywane równaniami różniczkowymi. Równania o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe liniowe I rzędu, jednorodne i niejednorodne. Równania różniczkowe rzędu II. Równania liniowe rzędu drugiego. Zastosowanie równań różniczkowych w technice.</p>

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Treści merytoryczne
semestr 1
Elementy logiki i teorii zbiorów Zdania. Prawa logiczne rachunku zdań. Kwantyfikatory. Działania na zbiorach. Relacje. Relacje równoważności i porządku. Funkcja jako relacja.
Funkcje elementarne i ich własności Badanie podstawowych własności funkcji: monotoniczności, różnowartościowości, parzystości, nieparzystości, okresowości. Równania i nierówności wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne.
Ciągi i szeregi liczbowe Badanie monotoniczności ciągów liczbowych. Ciąg arytmetyczny i ciąg geometryczny. Obliczanie granic ciągów. Badanie zbieżności szeregów liczbowych.
Granica i ciągłość funkcji Obliczanie granic funkcji. Badanie ciągłości funkcji w punkcie i na przedziale. Określanie rodzajów punktów nieciągłości. Zastosowania twierdzeń o funkcjach ciągłych.
Pochodna funkcji jednej zmiennej Wyznaczanie pochodnych funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Zastosowania różniczek funkcji. Zastosowania twierdzeń o wartości średniej rachunku różniczkowego. Zastosowania reguły de l'Hospitala. Badanie monotoniczności i ekstremów funkcji różniczkowalnych, badanie wklęsłości, wypukłości i punktów przegięcia. Wyznaczanie asymptot. Badanie przebiegu zmienności funkcji.
Całka nieoznaczona Całkowanie przez podstawianie. Całkowanie przez części Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych.
Całka oznaczona Interpretacja geometryczna całki oznaczonej. Wyznaczanie całek oznaczonych. Zastosowania geometryczne i fizyczne całek oznaczonych.
semestr 2
Wybrane zagadnienia z rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych Wyznaczanie dziedziny funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wyznaczanie Pochodnych cząstkowych funkcji dwóch i trzech zmiennych, Zastosowania różniczki zupełnej. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch i trzech zmiennych.
Wybrane zagadnienia z rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Zamiana zmiennych na współrzędne biegunowe. Zastosowania geometryczne i fizyczne całki podwójnej. Obliczanie całek potrójnych po obszarach normalnych. Zamiana zmiennych w całkach potrójnych. Zastosowania geometryczne i fizyczne całek potrójnych.
Elementy analizy wektorowej Wyznaczanie gradientu funkcji, potencjału, rotacji i dywergencja pola wektorowego. Badanie własności tych funkcyjonałów. Sprawdzanie, czy dane pole jest potencjalne.
Całki krzywoliniowe nieorientowane Wyznaczanie całek krzywoliniowych nieskierowanych. Zastosowania całek.
Równania różniczkowe zwyczajne Zjawiska w fizyce i technice opisywane równaniami różniczkowymi. Rozwiązywanie równań o zmiennych rozdzielonych. Rozwiązywanie równań liniowych I rzędu, jednorodnych i niejednorodnych. Rozwiązywanie wybranych równań II rzędu. Rozwiązywanie równań liniowych II rzędu Zastosowanie równań różniczkowych w technice.

3.4 Metody dydaktyczne

semestr 1 - wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną realizowany w formie zdalnej z wykorzystaniem platformy Microsoft Teams.
ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań

semestr 2 - wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną realizowany w formie zdalnej z wykorzystaniem platformy Microsoft Teams.
ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań

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	egzamin	w
EK_02	egzamin, kolokwium	w, ćw.
EK_03	egzamin, kolokwium	w, ćw.
EK_04	egzamin, kolokwium	w, ćw.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

semestr 1

Ćwiczenia – Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie ocen pozytywnych z dwóch sprawdzianów pisemnych (kolokwiów).

Punkty uzyskane za kolokwium przeliczane są na procenty, którym odpowiadają oceny:

- do 50% - niedostateczny,
- 50% - 60% - dostateczny,
- 61% - 70% - dostateczny plus,
- 71% - 80% - dobry,
- 81% - 90% - dobry plus,
- 91% - 100% - bardzo dobry

Wykład

Egzamin pisemny.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń.

Egzamin - Kryteria oceny:

- do 50% - niedostateczny,
- 50% - 60% - dostateczny,
- 61% - 70% - dostateczny plus,
- 71% - 80% - dobry,
- 81% - 90% - dobry plus,
- 91% - 100% - bardzo dobry

semestr 2

Ćwiczenia – Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie ocen pozytywnych z dwóch sprawdzianów pisemnych (kolokwiów).

Punkty uzyskane za kolokwium przeliczane są na procenty, którym odpowiadają oceny:

- do 50% - niedostateczny,
- 50% - 60% - dostateczny,
- 61% - 70% - dostateczny plus,
- 71% - 80% - dobry,
- 81% - 90% - dobry plus,
- 91% - 100% - bardzo dobry

Wykład

Egzamin pisemny.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń.

Egzamin - Kryteria oceny:

- do 50% - niedostateczny,
- 50% - 60% - dostateczny,
- 61% - 70% - dostateczny plus,
- 71% - 80% - dobry,
- 81% - 90% - dobry plus,
- 91% - 100% - bardzo dobry

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	36 (sem. 1) + 36 (sem. 2) = 72
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3 (sem. 1) + 4 (sem. 2) = 7
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	86 (sem. 1) + 87 (sem. 2) = 173
SUMA GODZIN	125 (sem. 1) + 127 (sem. 2) = 252
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5 (sem. 1) + 5 (sem. 2) = 10

** 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

Literatura podstawowa:

1. Gewert M., Skoczylas Z., Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003.

2. Gewert M., Skoczylas Z., Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2000.
3. Banaś J., Wędrychowicz S., Zbiór zadań z analizy matematycznej. WNT, Warszawa 1993.
4. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II. PWN, Warszawa 1999.
5. Szpila A., Matematyka, skrypt dla studentów kierunków technicznych, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2013.

Literatura uzupełniająca:

1. Stankiewicz J., Wilczek K., Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej