



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Analiza matematyczna [N1AiR2>AM]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

40

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

20

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

6,00

### Koordynatorzy

dr Marian Liskowski

marian.liskowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu szkoły średniej. Znajomość funkcji trygonometrycznych, wykładniczych i logarytmicznych. Umiejętność sprawnego przekształcania wzorów, wykonywania podstawowych działań algebraicznych na ułamkach.

### Cel przedmiotu

Dogłębne poznanie rachunku różniczkowego i całkowego w stopniu niezbędnym do studiowania automatyki i robotyki. Uzyskanie umiejętności stosowania nabytej wiedzy, do zagadnień praktycznych w obszarze nauk technicznych, zwłaszcza w automatyce i robotyce.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Zna najważniejsze twierdzenia analizy matematycznej i ich praktyczne zastosowania.
2. Posiada zaawansowaną wiedzę z logiki matematycznej, teorii mnogości, teorii ciągów i szeregów liczbowych.
3. Posiada biegłą znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.

### Umiejętności:

1. Potrafi zaprezentować podstawowe twierdzenia z analizy matematycznej i zastosować je do rozwiązywania przykładów ilustrujących konkretne zagadnienia praktyczne.
2. Potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych opisujących zjawiska z innych dyscyplin naukowych.
3. Posiada umiejętność przedstawienia w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie rozumowań matematycznych, formułowania twierdzeń i definicji.
4. Potrafi posługiwać się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów przy rozwiązywaniu konkretnych problemów matematycznych.

### Kompetencje społeczne:

1. Potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.
2. Posiada świadomość ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.
3. Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jest gotowy do przyjęcia zasad pracy w zespole.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład.

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym. Próg zaliczeniowy: 51% punktów. Przykładowe zadania oraz zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania przesłane są studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

#### Ćwiczenia.

Kontrola umiejętności wykorzystywania przekazanej podczas wykładów wiedzy dla rozwiązywania zadań w formie trzech kolokwiów. Ocena aktywności na zajęciach.

### Treści programowe

1. Funkcje elementarne jednej zmiennej.
2. Granica funkcji jednej zmiennej z zastosowaniami.
3. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.
4. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej.
5. Szeregi liczbowe, pojęcie zbieżności szeregu. Wybrane kryteria zbieżności.
6. Pojęcie funkcji wielu zmiennych, dziedzina, wykres, granica funkcji w punkcie.
7. Rachunek różniczkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych z wybranymi zastosowaniami w praktyce inżynierskiej.
8. Rachunek całkowy funkcji dwóch zmiennych z wybranymi zastosowaniami w praktyce inżynierskiej.
9. Całki krzywoliniowe
10. Szeregi potęgowe. Rozwijanie wybranych funkcji w szeregi potęgowe. Wykorzystanie rozwinięć funkcji w szeregi potęgowe do obliczeń przybliżonych.
11. Szeregi Fouriera.

### Tematyka zajęć

1. Funkcje elementarne jednej zmiennej (wzory, wykresy, własności). Ciągi liczbowe, granica ciągu.
2. Granica funkcji jednej zmiennej. Granica niewłaściwa, granica w punkcie niewłaściwym, granice jednostronne. Zastosowania do badania ciągłości funkcji oraz do wyznaczania asymptot wykresu funkcji.
3. Pochodna funkcji, sens geometryczny i fizyczny pochodnej funkcji. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej (pochodne pewnych funkcji prostych, reguły różniczkowania, pochodna funkcji złożonej, pochodna funkcji odwrotnej, pochodna funkcji logarytmicznej i wykładniczej, pochodne funkcji cyklometrycznych, pochodne funkcji określonych parametrycznie). Pochodne wyższych rzędów. Zastosowania pochodnej funkcji do badania monotoniczności, ekstremów lokalnych funkcji, wypukłości, wklęsłości wykresu funkcji i punktów przegięcia. Reguła de l'Hospitala. Formuła Taylora,
4. Pojęcie całki nieoznaczonej. Podstawowe własności całki nieoznaczonej.. Podstawowe metody całkowania funkcji (metoda "przez podstawianie" i metoda "przez części"). Techniki całkowania funkcji wymiernych z mianownikiem "kwadratowym". całkowanie najprostszycy wyrażen niewymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych. Pojęcie całki oznaczonej funkcji ciągłej, sens geometryczny. Wybrane zastosowania całki oznaczonej do obliczeń geometrycznych (pole obszaru, długość krzywej,

- objętość i pole powierzchni bocznej bryły obrotowej). Całki niewłaściwe.
5. Szeregi liczbowe, pojęcie zbieżności szeregu. Wybrane kryteria zbieżności.
  6. Pojęcie funkcji wielu zmiennych, dziedzina, wykres, granica funkcji w punkcie.
  7. Rachunek różniczkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych. Pochodne cząstkowe. Pochodna kierunkowa funkcji. Gradient. Ekstrema funkcji dwóch i trzech zmiennych. Różniczka zupełna funkcji. Sens geometryczny różniczki funkcji dwóch zmiennych. Zastosowanie różniczki zupełnej do obliczeń przybliżonych. Konstruowanie formuł empirycznych metodą najmniejszych kwadratów.
  8. Rachunek całkowy funkcji dwóch zmiennych. Całka podwójna w prostokątnym układzie współrzędnych. Przedstawienie całki podwójnej w układzie biegunowym. Geometryczne zastosowania całki podwójnej (pole obszaru, objętość bryły, pole powierzchni).
  9. Całki krzywoliniowe z wybranymi zastosowaniami do obliczeń w praktyce inżynierskiej. Całki krzywoliniowe nieskierowane. Całki krzywoliniowe skierowane. Niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od krzywej całkowania. Praca w polu wektorowym potencjalnym.
  10. Szeregi potęgowe, pojęcie zbieżności szeregu, badanie zbieżności. Rozwijanie wybranych funkcji w szeregi potęgowe.
  11. Szeregi Fouriera. Rozwijanie wybranych funkcji w szeregi Fouriera.

## Metody dydaktyczne

Wykład:

1. Wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych studentów.
2. Teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów.
3. Uwzględnia się aktywność studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej.

Ćwiczenia:

1. Rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy.
2. Szczegółowe recenzowanie rozwiązań zadań i dyskusje nad komentarzami.
3. Inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami.

## Literatura

Podstawowa

1. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1 (definicje, twierdzenia, wzory), Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2019
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (definicje, twierdzenia, wzory), Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2019
3. Analiza matematyczna w zadaniach, t. 1, t. 2, W. Kryszicki, L. Włodarski, PWN, Warszawa, 2011

Uzupełniająca

1. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1 (przykłady i zadania), Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2020
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (przykłady i zadania), Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2019
3. I. Foltińska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski, Matematyka dla studentów uczelni technicznych, t.II i III, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	88	3,50