**Nazwa przedmiotu:**

Analiza matematyczna I

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Jolanta Żak, prof. uczelni, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Inżynierii Systemów Transportowych i Logistyki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

120 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 18 godz., studiowanie literatury przedmiotu 16 godz., samodzielne rozwiązywanie zadań 28 godz., konsultacje 3 godz., przygotowanie do kolokwiów: 15 godz., przygotowanie się do egzaminu 20 godz., udział w egzaminie 2 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,5 pkt. ECTS (41 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 18 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminie 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, ćwiczenia audytoryjne: 30 osób.

**Cel przedmiotu:**

Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu analizy matematycznej niezbędnej w dalszym toku studiów. Wykształcenie umiejętności formułowania i rozwiązywania problemów matematycznych z zakresu wiedzy inżynierskiej.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Definicje i własności, analiza jednowymiarowa, ciągi i funkcje w przestrzeniach metrycznych, pojęcie granicy ciągu i funkcji, podstawowe metody wyznaczania granic, granica lewo i prawostronna funkcji, ciągłość funkcji, zbieżność jednostajna funkcji, przestrzeń funkcji ciągłych, pochodna funkcji definicja i własności, wyznaczanie pochodnej z definicji, pochodna iloczynu, ilorazu oraz złożenia funkcji, granice niewłaściwe funkcji, wyrażenia nieoznaczone i reguła de L'hospitala, ekstrema i monotoniczność funkcji, twierdzenie Rollea i Lagrange'a oraz ich zastosowania, warunki konieczny i dostateczny istnienia ekstremum, wypukłość funkcji oraz punkty przegięcia wykresu funkcji, warunki konieczny i dostateczny istnienia punktu przegięcia, badanie przebiegu zmienności funkcji, rachunek całkowy funkcji rzeczywistej jednej zmiennej, pojęcie funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, podstawowe własności, wzory na całki podstawowych funkcji rzeczywistych, twierdzenia o całkowaniu przez części i całkowaniu przez podstawianie, zastosowania i przykłady, całkowanie funkcji wymiernych, rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste, całki prostych funkcji wymiernych, całki iterowane, całkowanie funkcji trygonometrycznych oraz złożeń funkcji wymiernych i trygonometrycznych, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji logarytmiczno-wykładniczych, całka oznaczona funkcji rzeczywistej jednej zmiennej, definicja, interpretacja geometryczna i własności, zastosowania geometryczne; obliczanie pól figur, długości łuków oraz objętości i pola powierzchni brył obrotowych, zastosowania całki oznaczonej w mechanice, całka oznaczona niewłaściwa, definicja i przykłady, szeregi liczbowe, definicja szeregu liczbowego, pojęcie zbieżności szeregu i sumy szeregu, badanie zbieżności szeregu poprzez wyznaczanie jego sumy, warunek konieczny zbieżności szeregu, kryterium porównawcze, badanie zbieżności szeregu liczbowego; kryterium d'Alemberta, kryterium Cauchyego, zbieżność bezwzględna, kryterium Leibniza, kryterium całkowe.
Ćwiczenia audytoryjne:
wyznaczanie granic ciągów i funkcji, badanie ciągłości funkcji oraz obliczanie pochodnej z definicji, zastosowanie twierdzeń dotyczących pochodnych do ich wyznaczania, badanie przebiegu zmienności funkcji, wyznaczanie wartości najmniejszej i największej funkcji na przedziale, obliczanie całek nieoznaczonych przy zastosowaniu twierdzenia o całkowaniu przez części i całkowaniu przez podstawianie, obliczanie całek dla funkcji wymiernych, trygonometrycznych, niewymiernych i logarytmiczno-wykładniczych, obliczanie całek oznaczonych i zastosowanie tych całek do zagadnień w geometrii, optyce i mechanice, wyznaczanie całek niewłaściwych. Badanie zbieżności szeregu.

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin pisemny, 5 zadań otwartych, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów.
Ćwiczenia audytoryjne: 2 kolokwia pisemne po 4 zadania otwarte, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów.
Ocena zintegrowana: średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych form zajęć.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) Leitner R., Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, Warszawa;
2) Fichtenholz G.M., Rachunek różniczkowy i całkowy, części I, II, III, PWN, Warszawa;
3) Leitner R., Matuszewski W., Rojek Z., Zadania z matematyki wyższej, część I i II, WNT, Warszawa (podstawowy zbiór zadań);
4) Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, Warszawa;
5) Stankiewicz W., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, PWN, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę w zakresie analizy matematycznej, a w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego oraz jego zastosowań

Weryfikacja:

3 zadania na egzaminie
4 zadania na 1 kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów
2 zadania na 2 kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Dysponuje wiedzą w zakresie ciągów i szeregów liczbowych, w szczególności: zbieżności szeregów

Weryfikacja:

Dwa zadania na egzaminie.
2 zadania na drugim kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi liczyć pochodną funkcji jednej zmiennej oraz zna zastosowania pochodnej

Weryfikacja:

4 zadania na pierwszym kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi liczyć całkę z funkcji jednej zmiennej oraz zna zastosowania całek

Weryfikacja:

 2 zadania otwarte na drugim kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi zbadać zbieżność szeregów liczbowych oraz zna zastosowania ciągów i szeregów

Weryfikacja:

2 zadania ona drugim kolokwiów, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U