**Nazwa przedmiotu:**

Analiza i równania różniczkowe 1

**Koordynator przedmiotu:**

EWA STRÓŻYNA

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

ANA1

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

- udział w wykładach: 15×2=30 godz.,
- przygotowanie do wykładów (przejrzenie konspektów i notatek) : 15 godz.,
- przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z udostępnionych zestawów): 15 godz.,
- udział w ćwiczeniach: 15×2=30 godz.,
- przygotowanie do kolokwiów (rozwiązanie samodzielne odpowiedniej liczby zadań): 3×10=30 godz.,
- przygotowanie do egzaminu (powtórzenie teorii, przejrzenie notatek z ćwiczeń, rozwiązanie udostępnionych zestawów zadań z poprzednich egzaminów): 30 godz.,
- udział w konsultacjach: 4x1=4 godz.
Suma: 30+15+15+30+30+30+4=154 godz.

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

30+30+4=64 godz., co odpowiada ok. 2,5 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

15+15+30+30+30+4=124 godz., co odpowiada 4,8 punktom ETCS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej, w szczególności wiadomości z zakresu ciągów liczbowych i funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

**Limit liczby studentów:**

200

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań rachunkowych oraz problemów związanych z omawianymi zagadnieniami.

**Treści kształcenia:**

TREŚĆ WYKŁADU:
1. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej (10h):
-granica ciągu liczbowego, twierdzenia o ciągach;
-granica funkcji w punkcie, granice funkcji w nieskończoności;
-ciągłość funkcji liczbowych, własności funkcji ciągłych;
-pochodna funkcji, różniczka, wzory na pochodne, pochodne wyższych rzędów;
-twierdzenia o pochodnych (tw.de l’Hospitala, tw.Rolle’a i Lagrange’a, wzór Taylora).

2. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej (11h):
-całka nieoznaczona, całkowanie przez części i przez podstawienie;
-całka oznaczona Riemanna, interpretacje i własności, funkcja górnej granicy całkowania;
-geometryczne zastosowania całki Riemanna (obliczanie pól figur płaskich, objętości brył obrotowych, długości łuków);
-całki niewłaściwe I i II rodzaju.

3. Wprowadzenie do rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych (9h):
-zbieżność w przestrzeni R^n;
-granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych;
-pochodne cząstkowe, gradient funkcji, różniczkowanie funkcji złożonych; funkcja uwikłana;
-ekstrema funkcji wielu zmiennych;
-różniczkowalność, wzór Taylora.

TREŚĆ ĆWICZEŃ:
1. Wiadomości wstępne z zakresu kombinatoryki, trygonometrii, indukcji matematycznej, obliczanie granic ciągów liczbowych (4h).

2. Obliczanie granic funkcji jednej zmiennej, badanie własności funkcji ciągłych (4h).

3. Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej z definicji i z wzorów; zastosowanie pochodnych do badania własności funkcji jednej zmiennej oraz do wyznaczania granic; aproksymowanie funkcji wielomianami; wyznaczanie wartości przybliżonych; badanie funkcji (6h).

4. Obliczanie całek nieoznaczonych z zastosowaniem metody całkowania przez części i całkowania przez podstawienie; badanie własności funkcji górnej granicy całkowania – wyznaczanie funkcji pierwotnych; obliczanie pól obszarów płaskich, długości łuków i objętości powierzchni obrotowych; badanie zbieżności i obliczanie całek niewłaściwych I - go i II - go rodzaju (9h).

5. Obliczanie pochodnych cząstkowych; wyznaczanie granic funkcji dwóch zmiennych; badanie różniczkowalności funkcji dwóch zmiennych; wyznaczanie ekstremów lokalnych oraz wartości największej i najmniejszej dla funkcji dwóch zmiennych (4h).

**Metody oceny:**

Trzy kolokwia w czasie semestru oraz egzamin. Kolokwia: 0-10 pkt., 2x 0-12 pkt., aktywność studenta: 0-6 pkt., egzamin: 0-60 pkt.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
W.Żakowski, G. Decewicz, Matematyka, cz. I, WNT,1998
W.Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, cz. II, WNT, 1998

Literatura uzupełniająca:
J.Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, WNT, 1994

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.mini.pw.edu.pl/~strozyna/www/?Dydaktyka

**Uwagi:**

Wykłady i ćwiczenia prowadzone są w sposób tradycyjny oraz z wykorzystanirm rzutnika, tzn. teoria, przykłady i rozwiązania zadań prezentowane są przy pomocy rzutnika lub na tablicy. Wiadomości znajdujące się w literaturze podstawowej w pełni pokrywają się z zakresem materiału na przedmiocie, podane są w sposób zwięzły i przystępny.
Studentom udostępniane są , z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem, zestawy zadań (12 zestawów+ 2 dodatkowe), przerabiane na ćwiczeniach. Ponadto w materiałach dydaktycznych dostępnych na stronie znajdują się treści nieobowiązkowe uzupełniające wykład oraz przykładowe zestawy zadań egzaminacyjnych. Sprawdzanie wiedzy w czasie semestru realizowane jest przez 3 kolokwia, na których studenci rozwiązują zadania podobne do przerabianych na ćwiczeniach. Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu pisemnego, na którym student rozwiązuje zadania, po egzaminie pisemnym następuje egzamin ustny w uzasadnionych przypadkach.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ANA1\_W01:**

student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rozumie pojęcie istotności założeń w poznanych twierdzeniach; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia

Weryfikacja:

kolokwium 1, kolokwium 2, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka ANA1\_W02:**

student, który zaliczył przedmiot posiada wiedzę na temat podstawowych metod całkowania, zna związek między całką oznaczona i nieoznaczoną, zna przykłady zastosowań rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej

Weryfikacja:

kolokwium 2, kolokwium 3, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka ANA1\_W03:**

student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe definicje rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych

Weryfikacja:

kolokwium 3, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ANA1\_U01:**

student, który zaliczył przedmiot umie posługiwać się, w różnych kontekstach, pojęciem zbieżności i granicy; potrafi – na prostym poziomie - obliczać granice ciągów i funkcji

Weryfikacja:

kolokwium 1, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka ANA1\_U02:**

student, który zaliczył przedmiot umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej do wyznaczania ekstremów lokalnych, badania przebiegu zmienności funkcji, tworzenia wykresów

Weryfikacja:

kolokwium 1, kolokwium 2, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka ANA1\_U03:**

student, który zaliczył przedmiot umie całkować funkcje jednej zmiennej przez części i przez podstawienie, potrafi obliczać pola powierzchni, długości łuków jako wartości odpowiednich całek, umie obliczać oraz badać zbieżność całek niewłaściwych

Weryfikacja:

kolokwium 2, kolokwium 3, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka ANA1\_U04:**

student, który zaliczył przedmiot umie całkować funkcje jednej zmiennej przez części i przez podstawienie, potrafi obliczać pola powierzchni, długości łuków jako wartości odpowiednich całek - umie obliczać pochodne cząstkowe funkcji prostych i złożonych, umie wyznaczać ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych, potrafi badać istnienie granic oraz różniczkowalność funkcji dwóch zmiennych

Weryfikacja:

kolokwium 3, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW