**Nazwa przedmiotu:**

Analiza 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr Katarzyna Danielak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1130-00000-ISP-2001

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. Liczba godzin kontaktowych : 75 , w tym:
a) wykłady - 30 godz.,
b) ćwiczenia – 30 godz,
c) konsultacje – 15 godz.
2. Praca własna studenta – 70 godzin, w tym:
a) 10 godz. - przygotowywanie się studenta do kolokwiów,
b) 15 godz - przygotowanie się do ćwiczeń,
c) 15 godz - przygotowanie się do egzaminu połówkowego,
d) 15 godz - zadania domowe,
e) 15 godz - przygotowanie się do egzaminu.
Razem - 145 godz.

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

3 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych : 75 , w tym:
a) wykłady - 30 godz.,
b) ćwiczenia – 30 godz.,
c) konsultacje – 15 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności w zakresie określonym przez efekty kształcenia przedmiotu Analiza I.

**Limit liczby studentów:**

Wykład-150, ćwiczenia-30/grupa

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych oraz nabycie umiejętności obliczania i stosowania całek wielokrotnych i krzywoliniowych .

**Treści kształcenia:**

Równania różniczkowe zwyczajne – pojęcia wstępne, interpretacja geometryczna równania y’=f(x,y), zagadnienie Cauchy’ego. Równania o zmiennych rozdzielonych. Równanie liniowe I-go rzędu. Równanie Bernoulli’ego, równania rzędu n sprowadzalne do równań niższego rzędu, równanie liniowe jednorodne n-tego rzędu, układ fundamentalny i jego własności, wronskian. Równania liniowe o stałych współczynnikach, równania Eulera, metoda uzmienniania stałych. Układy równań liniowych I-go rzędu, układy o stałych współczynnikach – metoda macierzowa. Całka podwójna. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, całka potrójna. Całka krzywoliniowa niezorientowana, zamiana na całkę oznaczoną, definicja całki krzywoliniowej zorientowanej. Własności całki krzywoliniowej zorientowanej, wzór Greena na płaszczyźnie, pole wektorowe, całka krzywoliniowa w polu wektorowym, potencjał, niezależność całki od drogi całkowania.

**Metody oceny:**

Ocena aktywności na zajęciach, kolokwia w ramach ćwiczeń, ocena zadań domowych. Na zakończenie semestru egzamin.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1) W. Żakowski, W. Kołodziej: Matematyka cz. II,
2) W. Żakowski, W. Leksiński: Matematyka cz. IV,
3) M. Gewert, Z. Skoczylas: Analiza matematyczna II,
4) W. Stankiewicz, J.Wojtowicz: Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. II.
Dodatkowa literatura:
- M. Gewert, Z. Skoczylas : Równania różniczkowe zwyczajne,
- Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NW90\_W1:**

Zna podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych zwyczajnych.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_W2:**

Zna metody rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych pierwszego rzędu i równań liniowych rzędu n-tego.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_W3:**

Zna metody rozwiązywania niektórych układów równań różniczkowych, w tym metodę eliminacji i macierzową.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_W4:**

Zna podstawy rachunku całkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych. Zna zastosowania całki podwójnej i potrójnej w geometrii i fizyce.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_W5:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie obliczania całek krzywoliniowych i stosowania ich w geometrii i fizyce. Zna podstawowe pojęcia analizy wektorowej.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NW90\_U1:**

Potrafi rozwiązywać podstawowe równania pierwszego rzędu oraz badać jednoznaczność rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U1:**

Potrafi rozwiązywać podstawowe równania pierwszego rzędu oraz badać jednoznaczność rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U2:**

Potrafi wyznaczać układ fundamentalny rozwiązań równania liniowego o stałych współczynnikach i równania Eulera. Umie stosować metodę uzmienniania stałych i metodą przewidywań.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U2:**

Potrafi wyznaczać układ fundamentalny rozwiązań równania liniowego o stałych współczynnikach i równania Eulera. Umie stosować metodę uzmienniania stałych i metodą przewidywań.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U3:**

Potrafi rozwiązywać proste układy równań liniowych metodą eliminacji i matodą macierzową.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U3:**

Potrafi rozwiązywać proste układy równań liniowych metodą eliminacji i matodą macierzową.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U4:**

Potrafi obliczać całki podwójne i potrójne wykorzystując również współrzędne biegunowe i sferyczne.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U4:**

Potrafi obliczać całki podwójne i potrójne wykorzystując również współrzędne biegunowe i sferyczne.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U5:**

Potrafi obliczać całki krzywoliniowe oraz stosować je w geometrii i fizyce. Potrafi wyznaczać potencjał pola wektorowego i wykorzystać go do obliczania całki krzywoliniowej skierowanej.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW90\_U5:**

Potrafi obliczać całki krzywoliniowe oraz stosować je w geometrii i fizyce. Potrafi wyznaczać potencjał pola wektorowego i wykorzystać go do obliczania całki krzywoliniowej skierowanej.

Weryfikacja:

Ocena punktowa aktywności na ćwiczeniach i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NW90\_K1:**

Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.

Weryfikacja:

Zadania domowe, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**