



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka [S1IMe1E>MAT2]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student ma wiedzę z matematyki obejmującą wybrane działy analizy matematycznej, algebry i geometrii analitycznej, zdobytą na przedmiocie Matematyka realizowanym w pierwszym semestrze studiów. Student potrafi obliczać pochodne funkcji, sporządzać wykresy funkcji elementarnych, obliczać całki nieoznaczone i oznaczone oraz wykonywać podstawowe operacje na macierzach. Student jest świadomy potrzeby dalszego kształcenia.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studenta z wybranymi zagadnieniami wyższej matematyki. Zdobycie umiejętności rozwiązywania równań różniczkowych rzędu pierwszego i drugiego, obliczania całek podwójnych i potrójnych, wyznaczania pól powierzchni i objętości brył przy pomocy całek wielokrotnych, obliczania całek krzywoliniowych nieskierowanych i skierowanych oraz rozwiązywania układów równań liniowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma wiedzę z matematyki obejmującą wybrane działy analizy matematycznej, algebry, geometrii analitycznej oraz teorii równań różniczkowych.

Umiejętności:

Student potrafi posługiwać się metodami matematycznymi w analizie problematyki technicznej.

Kompetencje społeczne:

Student ma świadomość potrzeby pogłębiania i poszerzania wiedzy.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ćwiczenia:

Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się na podstawie jednego kolokwium. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Wykład:

Weryfikacja wiedzy odbywa się na podstawie egzaminu pisemnego. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Skala ocen:

0-50% - 2.0

50-60% - 3.0

60-70% - 3.5

70-80% - 4.0

80-90% - 4.5

90-100% - 5.0

## Treści programowe

Wykład:

- równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego - definicja równania różniczkowego rzędu pierwszego i jego rozwiązania, definicja zagadnienia początkowego i jego rozwiązania, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań równania różniczkowego rzędu pierwszego, wybrane typy równań różniczkowych rzędu pierwszego i metody ich rozwiązywania (równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równanie różniczkowe jednorodne względem  $x$  i  $y$ , równanie różniczkowe liniowe rzędu pierwszego (metoda uzmienniania stałej, metoda czynnika całkującego), równanie różniczkowe Bernoulliego, równanie różniczkowe zupełne),
- zwyczajne równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego - definicja równania różniczkowego liniowego rzędu drugiego i jego rozwiązania, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań równania różniczkowego liniowego rzędu drugiego, definicja równania różniczkowego liniowego rzędu drugiego o stałych współczynnikach i jego rozwiązania, metody rozwiązywania równań różniczkowych liniowych rzędu drugiego o stałych współczynnikach (metoda współczynników nieoznaczonych (metoda przewidywań), metoda uzmienniania stałych),
- całki wielokrotne - całki podwójne (definicja całki podwójnej i jej własności, całka podwójna we współrzędnych prostokątnych i biegunowych, pole obszaru ograniczonego krzywymi, objętość bryły ograniczonej powierzchniami, pole płata), całki potrójne (definicja całki potrójnej i jej własności, całka potrójna we współrzędnych prostokątnych, walcowych i sferycznych, objętość obszaru ograniczonego powierzchniami),
- całki krzywoliniowe - definicja całki krzywoliniowej nieskierowanej i jej własności, długość łuku, pole powierzchni walcowej, definicja całki krzywoliniowej skierowanej i jej własności, Twierdzenie Greena, niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania, pole regularnego obszaru domkniętego,
- układy równań liniowych - definicja macierzy odwrotnej, metody wyznaczania macierzy odwrotnej, definicja układu równań liniowych i jego rozwiązania, metody rozwiązywania układów równań liniowych (metoda macierzy odwrotnej, twierdzenia Cramera, metoda eliminacji Gaussa), rząd macierzy, Twierdzenie Kroneckera-Capellego, wartości własne i wektory własne macierzy.

Ćwiczenia:

- równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego - rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych rzędu pierwszego (równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe jednorodne względem  $x$  i  $y$ , równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego (metoda uzmienniania stałej, metoda czynnika całkującego), równania różniczkowe Bernoulliego, równania różniczkowe zupełne),
- zwyczajne równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego - rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu drugiego o stałych współczynnikach przy pomocy metody współczynników nieoznaczonych (metoda przewidywań),

- całki wielokrotne - całki podwójne (obliczanie całek podwójnych we współrzędnych prostokątnych i biegunowych, wyznaczanie pól obszarów ograniczonego krzywymi, obliczanie objętości brył ograniczonych powierzchniami, wyznaczanie pól powierzchni odciętych innymi powierzchniami), całki potrójne (obliczanie całek potrójnych we współrzędnych prostokątnych, walcowych i sferycznych, wyznaczenie objętości obszarów ograniczonych powierzchniami),
- całki krzywoliniowe - obliczanie całek krzywoliniowych nieskierowanych i skierowanych, zamiana całek krzywoliniowych skierowanych na całki podwójne (Twierdzenie Greena), sprawdzanie niezależności całek krzywoliniowych skierowanych od drogi całkowania, zastosowanie całek krzywoliniowych do wyznaczania pól obszarów,
- układy równań liniowych - rozwiązywanie układów równań liniowych przy pomocy metody macierzy odwrotnej, twierdzenia Cramera i metody eliminacji Gaussa.

## Tematyka zajęć

Przedmiot obejmuje zaawansowane zagadnienia wyższej matematyki istotne z punktu widzenia zastosowań technicznych i inżynierskich. W ramach zajęć omawiane są równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i drugiego, metody rozwiązywania układów równań liniowych oraz teoria i zastosowania całek wielokrotnych i krzywoliniowych.

Wykłady koncentrują się na przedstawieniu podstaw teoretycznych równań różniczkowych, algebry liniowej oraz analizy matematycznej wielu zmiennych. Ćwiczenia poświęcone są praktycznemu rozwiązywaniu zadań rachunkowych, analizie problemów matematycznych oraz zastosowaniu poznanych metod w zagadnieniach technicznych. Szczególny nacisk kładziony jest na geometryczną i fizyczną interpretację całek oraz rozwijanie umiejętności analitycznego myślenia i modelowania matematycznego.

## Metody dydaktyczne

Wykład tradycyjny - prezentacja teorii w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów.

Ćwiczenia tablicowe - rozwiązywanie zadań z pomocą prowadzącego.

## Literatura

Podstawowa:

W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach 1, PWN, Warszawa 2018.

W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach 2, PWN, Warszawa 2018.

M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1, GiS, Wrocław.

T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna, GiS, Wrocław.

M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne: teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.

Uzupełniająca:

T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa: przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2017.

T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna: przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2015.

M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2: przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2014

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	53	2,00