



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka [S1Eltech1>Mat2]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
45

Laboratorium  
0

Inne  
0

Ćwiczenia  
30

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

6,00

### Koordynatorzy

dr Alina Gleska  
alina.gleska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

dr Jakub Tomaszewski  
jakub.tomaszewski@put.poznan.pl

dr Alina Gleska  
alina.gleska@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu matematyki określona w podstawie programowej kształcenia matematycznego na poziomie rozszerzonym w liceum. Wiedza z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych, poznanie metod rozwiązywania wybranych równań różniczkowych zwyczajnych, poznanie elementów teorii szeregów funkcyjnych (w szczególności szeregów potęgowych i szeregów Fouriera). Pokazanie możliwości użycia instrumentów matematycznych do analizy wybranych problemów z zakresu nauk technicznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student ma podstawową wiedzę dotyczącą pochodnych cząstkowych i różniczki zupełnej funkcji wielu zmiennych i ich zastosowań.
2. ma wiedzę o metodach obliczania i zastosowaniach całek wielokrotnych i całek krzywoliniowych do opisu i analizy zjawisk fizycznych.
3. ma wiedzę o rozwinięciach funkcji w szeregi potęgowe oraz w szeregi Fouriera.
4. ma wiedzę o sposobach rozwiązywania wybranych równań różniczkowych zwyczajnych.

#### Umiejętności:

1. student potrafi zastosować pochodne cząstkowe do badania ekstremów lokalnych oraz do wskazywania kierunku najszybszego wzrostu wartości funkcji dwóch i trzech zmiennych.
2. potrafi wykorzystać różniczkę zupełną funkcji do wykonywania obliczeń przybliżonych.
3. potrafi obliczać i stosować całki wielokrotne i krzywoliniowe do obliczeń geometrycznych oraz do opisu i analizy wybranych zjawisk fizycznych.
4. ma umiejętność rozwiązywania prostych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.

#### Kompetencje społeczne:

1. ma poczucie przydatności kompetencji matematycznych w praktyce inżynierskiej.
2. jest zdolny do refleksji i krytycznej oceny własnych dokonań.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: pisemny egzamin.

Sposób oceny: ocenianie w systemie punktowym z zastosowaniem skali 0-30 punktów. Próg zaliczenia: 50%.

Czas trwania egzaminu: 90 minut.

#### Ćwiczenia:

1. dwa kolokwia pisemne; każde oceniane w systemie punktowym z zastosowaniem skali 0-30 punktów.
  2. ocenianie ciągle na każdych zajęciach z zastosowaniem skali 0-40 punktów.
- Próg zaliczenia: 50%.

### Treści programowe

1. Pojęcie funkcji wielu zmiennych, dziedzina, wykres, granica funkcji w punkcie.
2. Rachunek różniczkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych z wybranymi zastosowaniami w praktyce inżynierskiej.
3. Rachunek całkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych z wybranymi zastosowaniami w praktyce inżynierskiej.
4. Całki krzywoliniowe
5. Szeregi potęgowe.. Rozwijanie wybranych funkcji w szeregi potęgowe. Wykorzystanie rozwinięć funkcji w szeregi potęgowe do obliczeń przybliżonych.
6. Szeregi Fouriera.
7. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu. Liniowe równania różniczkowe zwyczajne drugiego rzędu niejednorodne o stałych współczynnikach.
8. Przekształcenie Laplace'a. Zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach.

### Tematyka zajęć

1. Pojęcie funkcji wielu zmiennych, dziedzina, wykres, granica funkcji w punkcie.
2. 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.
3. Rachunek całkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych. Całka podwójna w prostokątnym układzie współrzędnych. Przedstawienie całki podwójnej w układzie biegunowym. Geometryczne zastosowania całki podwójnej (pole obszaru, objętość bryły, pole powierzchni).
4. 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.

5. Szeregi potęgowe, pojęcie zbieżności szeregu, badanie zbieżności. Rozwijanie wybranych funkcji w szeregi potęgowe.

6. Szeregi Fouriera. Rozwijanie wybranych funkcji w szeregi Fouriera.

7. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu. Równania o zmiennych rozdzielonych. Liniowe równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu. Liniowe równania różniczkowe zwyczajne drugiego rzędu o stałych współczynnikach.

8. Przekształcenie Laplace'a. Zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach.

## Metody dydaktyczne

Wykład:

1. Wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do studentów.

Ćwiczenia:

1. Rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy.
2. Szczegółowe recenzowanie rozwiązań zadań przez prowadzącego ćwiczenia.
3. Inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami.

## Literatura

Podstawowa

1. W. Żakowski, Matematyka, T.2, WNT, Warszawa 2003
2. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, T.1, T.2, PWN, Warszawa 2011
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (definicje, twierdzenia, wzory), Wydawnictwo GiS, Wrocław 2019
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, Elementy analizy wektorowej (teoria, przykłady, zadania), Wydawnictwo GiS, Wrocław 2004

Uzupełniająca

1. I. Folyńska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski, Matematyka dla studentów uczelni technicznych, t.II i III, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne (teoria, przykłady, zadania), Wydawnictwo GiS, Wrocław 2016

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	165	6,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	90	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	75	3,00