



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Ochrony Środowiska

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

### Liczba punktów

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Mariola Skorupka

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Instytut Matematyki, WARiE

e-mail: mariola.skorupka@put.poznan.pl

tel. 61 665 2687

### Wymagania wstępne

1. Student posiada wiedzę z matematyki w zakresie objętym nauczaniem na poziomie szkoły średniej oraz I semestru studiów

2. Student ma umiejętność logicznego myślenia, kojarzenia faktów, analizowania zagadnień

i właściwego wnioskowania

3. Student ma świadomość potrzeby znajomości matematyki podczas studiowania różnych przedmiotów na kierunku technologia ochrony środowiska

### Cel przedmiotu

Zdobycie wszechstronnych umiejętności w posługiwaniu się zaawansowanym aparatem matematycznym i klasycznymi metodami obliczeniowymi w zastosowaniach praktycznych, wraz



z podkreśleniem ścisłego związku matematyki z różnymi działami nauk technicznych oraz pokazaniem szerokiej możliwości jej zastosowań, również przez inżynierów chemików.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. posiadanie ogólnej wiedzy w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii matematycznych wykorzystywanych w technologii ochrony środowiska - K\_W2
2. posiadanie znajomości technik matematyki wyższej w zakresie niezbędnym do opisu prostych problemów występujących w zagadnieniach rozważanych w technologii ochrony środowiska - K\_W2

#### Umiejętności

1. umiejętność analizowania problemów oraz znajdowania ich rozwiązań w oparciu o poznane twierdzenia i metody obliczeniowe - K\_U13
2. umiejętność samodzielnego uczenia się - K\_U24

#### Kompetencje społeczne

1. rozumienie potrzeby uczenia się przez całe życie - K\_K1
2. rozumienie potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych - K\_K1

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - egzamin pisemny w trakcie sesji

Ćwiczenia - dwa kolokwia + aktywność na zajęciach

W obu formach zajęć przyjęto progi procentowe:

poniżej 50% ocena 2,0	50%-59% ocena 3,0	60%-69% ocena 3,5
70%-79% ocena 4,0	80%-89% ocena 4,5	90%-100% ocena 5,0

### Treści programowe

1. Macierze liczbowe. Działania arytmetyczne na macierzach. Wyznaczniki macierzy (rozwińnięcie Laplace'a względem wiersza lub kolumny). Własności wyznaczników. Macierze odwrotne.
2. Rozwiązywanie układów równań liniowych algebraicznych Cramera z wykorzystaniem wyznaczników oraz z wykorzystaniem macierzy odwrotnych.
3. Pojęcie rzędu macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capellego.
4. Rozwiązywanie ogólnych układów równań liniowych algebraicznych metodą eliminacji Gaussa (układy z jednym rozwiązaniem; układy nieoznaczone; układy sprzeczne). Odwracanie macierzy metodą eliminacji Gaussa.



5. Pojęcie wektora w przestrzeni  $R^3$ . Działania na wektorach i ich związek ze współrzędnymi wektorów. Iloczyn skalarny i kryterium prostopadłości wektorów. Iloczyn wektorowy i kryterium równoległości wektorów. Iloczyn mieszany. Zastosowanie powyższych iloczynów do obliczania pól równoległoboków i trójkątów oraz objętości równoległościanów i czworościanów.
6. Równanie płaszczyzny w przestrzeni (w postaci ogólnej, odcinkowej i parametrycznej). Równanie prostej w przestrzeni (w postaci parametrycznej, kierunkowej oraz jako krawędzi przecięcia się dwóch płaszczyzn).
7. Kąt między wektorami. Kąt między płaszczyznami. Kąt między prostą a płaszczyzną. Kąt między dwiema prostymi. Odległości między: dwoma punktami; punktem a płaszczyzną; punktem a prostą.
8. Definicja funkcji wielu zmiennych. Interpretacja geometryczna funkcji dwóch zmiennych. Dziedzina funkcji. Pochodne cząstkowe I i II rzędu funkcji dwóch i trzech zmiennych. Twierdzenie Schwarz'a o pochodnych mieszanych. Pochodna kierunkowa funkcji. Gradient funkcji. Różniczka zupełna funkcji – wybrane zastosowania.
9. Ekstrema lokalne funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wartość najmniejsza i wartość największa funkcji dwóch zmiennych w zadanym obszarze. Wyznaczanie współczynników funkcji liniowej metodą najmniejszych kwadratów.
10. Całka podwójna po prostokącie. Całki iterowane.
11. Całka podwójna po obszarach normalnych: względem osi  $OX$ , względem osi  $OY$ . Zamiana zmiennych w całce podwójnej na współrzędne biegunowe.
12. Interpretacja geometryczna całki podwójnej.
13. Całka potrójna po prostopadłościanie. Całki iterowane.
14. Całka potrójna po obszarach normalnych. Zamiana zmiennych w całce potrójnej na współrzędne walcowe i sferyczne.
15. Zastosowanie całek potrójnych do obliczania objętości brył oraz momentów statycznych i momentów bezwładności brył.
16. Równania różniczkowe zwyczajne I i II rzędu: wprowadzenie podstawowych pojęć. Schematy rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu o zmiennych rozdzielonych, jednorodnych, liniowych niejednorodnych (metodą Lagrange'a uzmienniania stałej i metodą współczynników nieoznaczonych), Bernoulliego i równań zupełnych. Schematy rozwiązywania równań różniczkowych II rzędu sprowadzalnych do równań I rzędu i równań o stałych współczynnikach.

### Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacja multimedialna + przykłady rachunkowe na tablicy



Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań na tablicy, łącznie z dyskusją nad uzyskanym rozwiązaniem i interpretacją wyników

### Literatura

#### Podstawowa

1. W. Żakowski, Matematyka, T.1 i T.2, WNT, Warszawa 2003.
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 ( Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2011.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 ( Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2011.
4. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna 1, ( Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2007.
5. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna 1, ( Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2007.

#### Uzupełniająca

1. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, T.1, T.2, PWN, Warszawa 2011.
2. M. Grzesiak, Liczby zespolone i algebra liniowa, Wydawnictwo PP, Poznań 1999.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	130	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium i końcowego egzaminu) <sup>1</sup>	60	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności