



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

metody numeryczne i statystyka

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

I/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

18

Laboratoria

10

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Anna Andruch-Sobiło

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student powinien:

- posiadać podstawową wiedzę z rachunku macierzowego, rachunku różniczkowego i całkowego, kombinatoryki i prawdopodobieństwa,
- posiadać umiejętność pozyskiwania materiałów dydaktycznych ze wskazanych źródeł (biblioteka, księgarnia, internet)
- posiadać umiejętność lektury w języku polskim,
- posiadać umiejętność logicznej interpretacji przeczytanych treści, wyciągania z niej wniosków i formułowania opinii,
- posiadać świadomość znaczenia matematyki w opisie problemów naukowych i inżynierskich,
- rozumieć potrzeby dokończania się,



### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej i średniozaawansowanej wiedzy w zakresie pojęć analizy numerycznej, teorii prawdopodobieństwa i statystyki oraz wybranych metod numerycznych i technik opracowania statystycznego danych, które to pojęcia i techniki są stosowane w zagadnieniach rozważanych przez teoretyków i praktyków inżynierii środowiska.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student:

1. posiada wiedzę w zakresie pojęć analizy numerycznej i wybranych metod numerycznych,
2. zna podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa i statystyki oraz wybrane techniki opracowania statystycznego danych.

Umiejętności

Student:

1. ma umiejętność posługiwania się wprowadzonymi pojęciami matematycznymi w zakresie metod numerycznych i statystyki, zna wybrane algorytmy numeryczne oraz wielkości statystyczne
2. zna zastosowanie wybranych metod numerycznych,
3. potrafi samodzielnie, pisemnie rozwiązać zadanie wykorzystując omówione numeryczne i statystyczne metody obliczeniowe,
4. rozumie treść skryptów zaimplementowanych w MatLabie,
5. potrafi obsłużyć program obliczeniowy MatLab, w zakresie omawianych metod obliczeniowych, wykorzystując napisane wcześniej programy
6. umie rozwiązać dowolne zadanie z metod numerycznych i statystyki w zakresie omówionych algorytmów obliczeniowych.

Kompetencje społeczne

Student:

1. rozumie potrzebę wykorzystania metod numerycznych
2. rozumie rolę modelowania matematycznego zjawisk przyrodniczych i technicznych występujących w rozważaniach typowych dla inżynierii środowiska
3. rozumienie potrzeby dokończania się, także w zakresie matematyki

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Wykład – nabyta wiedza jest weryfikowana na podstawie samodzielnie (poza zajęciami)



przygotowanego projektu (sprawozdania) . W sprawozdaniu należy zamieścić rozwiązanie trzech zadań z zakresu omówionych zagadnień. Treść zagadnień określa prowadzący.

Sposób zaliczenia: prawidłowy opis i rozwiązanie jednego zadania - ocena dst, dwóch zadań - ocena db, trzech zadań - ocena bdb.

2. Laboratorium - kolokwium zaliczeniowe składające się z 4 zadań. Zadania rozwiązuje się obsługując program Matlab. Wykorzystuje się do tego zaimplementowane wcześniej (na zajęciach laboratoryjnych) programy. Zadania są różnie lub równo punktowane (decyzja prowadzącego). Progiem zaliczeniowym jest 50 % punktów lub 2 zadania poprawnie rozwiązane.

3. Obie formy nauczania wymagają uczestnictwa na zajęciach, sprawdzana jest obecność, obserwowana jest aktywność studentów. Nieobecność należy usprawiedliwić.

### **Treści programowe**

Metody numeryczne:

1. Liczby dziesiętne i binarne. Zapisy stało- i zmiennopozycyjny.
2. Stabilność, uwarunkowanie, poprawność i efektywność rachunku.
3. Numeryczne rozwiązywanie równań algebraicznych (metody: punktu stałego, stycznych).
4. Interpolacja wielomianowa (Lagrange'a).
5. Aproksymacja średniokwadratowa zestawu punktów i funkcji.

Statystyka:

1. Próba losowa i jej opis statystyczny (statystyka opisowa).
2. Współczynniki korelacji Pearsona i Spearmana.
3. Prawdopodobieństwo klasyczne, geometryczne. Prawdopodobieństwo aksjomatyczne Kołmogorowa.
4. Zmienna losowa i jej charakterystyki (gęstość, dystrybuanta, wartość oczekiwana, odchylenie standardowe; funkcja generująca momenty). Funkcje zmiennej losowej (kombinacja liniowa, potęga, eksponens).

### **Metody dydaktyczne**

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami oraz rozwiązanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne, uzupełniające.
2. Laboratorium: implementacja w programie MatLab algorytmów numerycznych oraz zagadnień statystycznych omówionych na wykładzie. Przeliczenie zadań podanych przez prowadzącego.

### **Literatura**



Podstawowa

1. A.Marlewski, Podstawowe metody numeryczne dla studentów kierunków inżynierskich, PWSZ Piła 2008
2. R.Szymkiewicz, Metody numeryczne w inżynierii wodnej, Wyd.Politechniki Gdańskiej 2012
3. M.Liskowski, Podstawy statystyki praktycznej, WSHiG Poznań 2003

Uzupełniająca

1. Z.Fortuna, B.Macukow, J.Wąsowski, Metody numeryczne, WNT (liczne wydania)
2. G.I.Marczuk, Modelowanie matematyczne problemów środowiska naturalnego, PWN 1985

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	78	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	28	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	50	2,0

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