



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne i statystyka

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w Wodę, Ochrona Wód i Gleby

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Zenon Zbąszyniak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien mieć podstawową wiedzę matematyczną w obszarach: rachunek macierzowy, różniczkowy i całkowy, równania różniczkowe zwyczajne, kombinatoryka. Powinien również dostrzegać potrzebę kształcenia się, a co za tym idzie, znajdować materiały dydaktyczne w bibliotece, internecie i potrafić z nich wyciągać wnioski.



### **Cel przedmiotu**

Poznanie podstawowych 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

1. poznanie podstawowych pojęć analizy numerycznej i wybranych metod numerycznych
2. poznanie podstawowych pojęć teorii prawdopodobieństwa i statystyki oraz wybranych technik opracowania statystycznego danych

Umiejętności

1. krytyczna ocena wyników rozważań teoretycznych i wyników obliczeń (w tym komputerowych)
2. pozyskiwanie informacji z literatury i Internetu oraz umiejętność interpretacji, wyciągania wniosków i formułowania opinii
3. posługiwanie się pojęciami matematycznymi omówionymi w ramach przedmiotu

Kompetencje społeczne

1. rozumienie potrzeby doksztalcania się, także w zakresie matematyki (jako że jest ona językiem naukowego opisu procesów fizycznych i chemicznych oraz urządzeń technicznych)
2. znajomość roli modelowania matematycznego zjawisk przyrodniczych i technicznych występujących w rozważaniach typowych dla inżynierii środowiska

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

- a) wiedza nabyta podczas wykładu jest weryfikowana podczas egzaminu końcowego określonego zestawem zagadnień egzaminacyjnych
- b) wiedza niezbędna do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych jest kontrolowana na bieżąco za pomocą krótkich sprawdzianów (wejściówek), natomiast umiejętności nabyte podczas laboratoriów są sprawdzane w ramach końcowego kolokwium

### **Treści programowe**

Metody numeryczne (wykład i laboratoria)

- 1) Liczby dziesiętne i binarne. Zapisy stało- i zmiennopozycyjny.
- 2) Stabilność, uwarunkowanie, poprawność i efektywność rachunku.
- 3) Numeryczne rozwiązywanie równań algebraicznych (metody: połowienia, siecznych, stycznych, punktu stałego).



- 4) Numeryczne rozwiązywanie układów równań algebraicznych liniowych i nieliniowych.
- 5) Interpolacja wielomianowa (Lagrange, Newton).
- 6) Aproksymacja średniokwadratowa zestawu punktów i funkcji.
- 7) Różniczkowanie i całkowanie numeryczne: wzory trapezowy i Simpsona zwykłe i złożone.
- 8) Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych: metody Eulera jawna i niejawną oraz wzory RK4.

Statystyka (wykład i laboratoria):

- 1) Próba losowa i jej opis statystyczny.
- 2) Współczynniki korelacji.
- 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).
- 5) Podstawowe rozkłady statystyczne skokowe (równomierny, binominalny, geometryczny, Poissona, normalny).
- 6) Podstawowe rozkłady statystyczne ciągłe.

### Metody dydaktyczne

wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, uwzględniający aktualną wiedzę studentów i uwzględnieniem różnych aspektów omawianych zagadnień

laboratoria z użyciem komputerów z odpowiednim oprogramowaniem uzupełniane prezentacjami multimedialnymi

### Literatura

Podstawowa

1. Z.Fortuna, B.Macukow, J.Wąsowski, Metody numeryczne, WNT (liczne wydania)
2. M.Liskowski, Podstawy statystyki praktycznej, WSHiG Poznań 2003

Uzupełniająca

1. A.Bjorck, G.Dahlquist, Metody numeryczne, PWN 1987
2. G.I.Marczuk, Modelowanie matematyczne problemów środowiska naturalnego, PWN 1985



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

|   | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy   | 65     | 3    |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem   | 50     | 2    |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup> | 15     | 1    |

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

