



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne i statystyka [S2IŚrod2>MNiS]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Zenon Zbąszyniak

zenon.zbaszyniak@put.poznan.pl

Wykładowcy

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 dokształcania 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 doskonalenia 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:

Wiedza nabyta podczas wykładu jest weryfikowana podczas zaliczenia wykładu określonego zestawem zagadnień egzaminacyjnych.

Wiedza zastosowana do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych jest kontrolowana na bieżąco za pomocą sprawozdań, natomiast umiejętności nabyte podczas laboratoriów są sprawdzane w ramach końcowego kolokwium.

Treści programowe

METODY NUMERYCZNE

Zapisy stało- i zmiennopozycyjny.
Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych
Interpolacja wielomianowa.
Aproksymacja średniokwadratowa.
Całkowanie numeryczne.
Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych.

STATYSTYKA

Próba losowa i jej opis statystyczny.
Zmienna losowa i jej charakterystyki.
Podstawowe rozkłady statystyczne skokowe.
Podstawowe rozkłady statystyczne ciągłe.

Tematyka zajęć

Metody numeryczne (wykład)

- 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 niejawna oraz wzory RK4.

Statystyka (wykład):

- 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 numeryczne i statystyka (laboratorium)

Wprowadzenie do Matlab.

Stabilność, uwarunkowanie, poprawność i efektywność obliczeń numerycznych.

Interpolacja wielomianowa (Lagrange, Newton).

Aproksymacja średniokwadratowa zestawu punktów i funkcji.

Numeryczne rozwiązywanie równań algebraicznych (metody: połowienia, stycznych).

Całkowanie numeryczne: wzory trapezowy i Simpsona proste i złożone.

Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych: metody Eulera i RK4.

Zmienna losowa i jej charakterystyki (gęstość, dystrybuanta, wartość oczekiwana, odchylenie standardowe; momenty).

Podstawowe rozkłady statystyczne (równomierny, binominalny, geometryczny, Poissona, normalny).

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	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00