**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie w bioinżynierii

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Piotr Grzybowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Bioinzynieria

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom umiejętności posługiwania się aparatem matematycznym w zagadnieniach bioinżynierii. Przedstawione zostaną metody upraszczania opisu skomplikowanych procesów, metody przyjmowania założeń obliczeniowych i matematycznego opisu wybranych procesów w ochronie środowiska.

**Treści kształcenia:**

Modelowanie matematyczne, opis zjawiska, uproszczenia i założenia modelowe, rodzaje modeli matematycznych, zastosowanie modeli matematycznych, ocena wiarygodności wyników modelowych.
Podstawy bilansowania masy i energii, równania bilansowe, przykłady bilansowania procesów ustalonych i dynamicznych, bilanse populacji, bilanse reakcji chemicznych/biochemicznych i reaktorów/bioreaktorów.
Techniki numeryczne w rozwiązywaniu zagadnień matematycznych, rozwiązywanie układów równań różniczkowych, aproksymacja, ekstrapolacja, przykłady obliczeń, analiza błędów.
Analiza wymiarowa i zwiększanie skali, podobieństwa procesowe, przepływy w kanałach o różnych przekrojach, dynamika mieszania.
Komputerowe narzędzia obliczeniowe (CFD), przykłady rozwiązania wybranych problemów z użyciem komercyjnych programów obliczeniowych z wizualizacją wyników.
Zagadnienia optymalizacyjne i ekonomiczne w procesach ochrony środowiska, analiza porównawcza kosztów, koszty inwestycyjne i ruchowe, koszty korzystania ze środowiska.
Sieci neuronowe i wykorzystanie sieci neuronowych w modelowaniu.
Model żywej komórki i procesów biochemicznych w komórce.
Projekt z bilansowania:
Przykład projektu: Wykonać bilans zapotrzebowania na wodę rozwijającej się lokalnej populacji miejskiej, lokalnej oczyszczalni ścieków i określić moment czasowy podjęcia decyzji o budowie kolejnej oczyszczalni ścieków, aby zapewnić ciągłe i pełne oczyszczanie rosnącej ilości ścieków.
Projekt z analizy wymiarowej i zwiększania skali:
Przykład projektu: Za pomocą danych doświadczalnych uzyskanych w trakcie badań w małym reaktorze z mieszadłem zaprojektować przemysłowy aparat zapewniający podobieństwo przebiegu procesu.
Projekt z zagadnień optymalizacyjnych:
Przykład projektu: Zoptymalizować bioreaktor z recyrkulacją biomasy pod względem: wydajności biomasy, wydajności produkcji z jednostki objętości, skuteczności usuwania zanieczyszczenia. Projekt indywidualny.

**Metody oceny:**

Ocena zintegrowana: 0,6 OW + 0,4 OP

**Egzamin:**

**Literatura:**

J. Ciborowski , „Podstawy Inżynierii Chemicznej”. WNT, Warszawa 1965
T. Traczyk, M. Maczyński, „Matematyka stosowana w inżynierii chemicznej”. WNT, Warszawa 1970
M. M. Anielak, „Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
M. Apolinarski i in., „Wybrane procesy z technologii wody i ścieków”. – Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 1983
E. Boeker, R. Grondell, „Fizyka środowiska”. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002
Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, „Metody numeryczne”, WNT, 2002
A. James, „Modelowanie matematyczne w oczyszczaniu ścieków i ochronie wód”, Arkady, 1986

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe