**Nazwa przedmiotu:**

Procesy przenoszenia masy i energii

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Andrzej Kraszewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Ochrona środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład 45 godz., Zajęcia laboratoryjne 30 godz., Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 20 godz., Zapoznanie się z literaturą 15 godz., Napisanie programu, uruchomienie, weryfikacja 30 godz., Przygotowanie raportu 10 godz., Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 20 godz.

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

0

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 450h |
| Laboratorium:  | 225h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

T

**Limit liczby studentów:**

0

**Cel przedmiotu:**

Poznanie procesów transportu masy i energii w środowisku.
Nabycie umiejętności numerycznego opisania i rozwiązywania zjawisk transportu masy i energii w środowisku.

**Treści kształcenia:**

 1-2.Rozwiązywanie zadań bilansu strumieni masy i ciepła
3.Model temperatury w profilu glebowym
4-5.Rozwiązanie numeryczne równania dyfuzji
6-7.Rozwiązanie numeryczne równania adwekcji-dyfuzji

**Metody oceny:**

Wykład - egzamin
Ćwiczenia projektowe - kolokwium oraz oceny projektów.

**Egzamin:**

T

**Literatura:**

Kraszewski, A. Zjawiska transportu w środowisku (w przygotowaniu)
Monteith, J.R. 1977 Fizyka Środowiska biologicznego, PWN, Warszawa
Sawicki, J. 1998 Przepływy z powierzchnia swobodną PWN, Warszawa
Siemiński, M. 1994 Fizyka zagrożeń środowiska. PWN, Warszawa

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Zdobył wiedzę teoretyczną dot. procesów wymiany masy i energii przebiegających w środowisku naturalnym, w tym procesów adwekcji i dyfuzji w ruchu laminarnym i turbulentnym wraz z reakcją (bio)chemiczną.

Poznał podstawy teoretyczne zjawiska transportu w przestrzeni ograniczonej z uwzględnieniem zagadnienia warstwy granicznej, ruchu ciepła przez promieniowanie, wymiany masy w środowisku naturalnym oraz konwekcji swobodnej. Poznał opis matematyczny procesów fizyki środowiska.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada umiejętność rachunku inżynierskiego opartego na bilansie ciepła i masy w różnych systemach środowiska przyrodniczego.

Potrafi dokonać obliczeń inżynierskich opartych na bilansie pędu, ciepła i masy w różnych układach technicznych.

Umie sformułować proste modele zjawisk transportu i zastosować techniki matematyczne w celu budowy modeli matematycznych z zastosowaniem komputerowego pakietu MATLAB

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Poszerzył wiedzę na temat złożoności systemów naturalnych i zrozumiał rolę fizyki środowiska i matematyki stosowanej do opisu zjawisk przebiegajacych w tych systemach.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**