Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Procesy w środowisku wodnym
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Processes in an aqueous environment
Kod przedmiotu	WIŚIE IŚ oIS D2 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekt	Seminarium
4	15	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem modułu jest przekazanie wiedzy z zakresu statyki i kinetyki przemian składników srodowiska wodnego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Umiejetnosc posługiwania sie arkuszem obliczeniowym i programem do edycji tekstu.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Termodynamiczny opis równowag fizykochemicznych, stałe równowagi reakcji, równowagi weglanowe, równowagi dla układów dwufazowych srodowiska wodnego, kinetyka przemian chemicznych i biochemicznych składników srodowiska wodnego

EK2 Wiedza Procesy wymiany masy miedzy powietrzem a woda oraz woda a materiałem dna osrodka wodnego, modele transportu zanieczyszczen w srodowisku wodnym

EK3 Umiejętności Umiejetnosc wyznaczenia stezen składników srodowiska wodnego na podstawie stałych równowag chemicznych oraz równan bilansu masy i ładunku elektrostatycznego

EK4 Umiejętności Umiejetnosc przeprowadzenia obliczen zmian w czasie stezen składników srodowiska wodnego

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Równowagi weglanowe w srodowisku wodnym	3
K2	Rozpuszczanie materiału dna cieku	3
K3	Wpływ kwasnych opadów atmosferycznych na odczyn srodowiska wodnego	3
K4	Przebieg zmian całkowitego biochemicznego zapotrzebowania tlenu i stezenia tlenu w czasie w srodowisku wodnym, profil tlenowy rzeki	3
K5	Przebieg zmian stezenia kilku składników srodowiska wodnego z uwzglednieniem dopływu zanieczyszczen obszarowych	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Termodynamiczny opis równowag fizykochemicznych	3
W2	Stałe równowagi reakcji chemicznej, równowagi weglanowe, równowagi dla układu powietrze woda	2
W3	Kinetyka procesów chemicznych i biochemicznych, kinetyka wybranych procesów zachodzacych w srodowisku wodnym: biochemiczne utlenianie, nitryfikacja, denitryfikacja, przemiany fosforu	5

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Procesy wymiany masy miedzy powietrzem a woda oraz woda a materiałem dna osrodka wodnego, proces adsorpcji w srodowisku wód gruntowych	2
W5	Wybrane modele transportu zanieczyszczen w srodowisku wód powierzchniowych i gruntowych, zródła zanieczyszczen	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia w laboratorium komputerowym

N2 Praca w grupach

N3 Wykłady

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	12
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ostateczna ocena z przedmiotu jest srednia z ocen formujacych i ocen zwiazanych z efektami kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Znajomosc podstaw rozwiazywania równan różniczkowych zwyczajnych
Na ocenę 3.0	Jak na ocene 2 oraz znajomosc podstawowych funkcji termodynamicznych wykorzystywanych w opisie procesów chemicznych, definicji szybkosci reakcji chemicznej
Na ocenę 3.5	Jak na ocene 3 oraz znajomosc opisu równowag w układach dwufazowych: powietrze - woda, woda - faza stała lub osadowa, kinetyka reakcji chemicznych, kinetyki procesów biochemicznych, modeli wzrostu mikroorganizmów, wzrostu glonów
Na ocenę 4.0	Jak na ocene 3.5 oraz znajomosc kinetyki biochemicznego utleniania zwiazków organicznych w srodowisku wodnym
Na ocenę 4.5	Jak na ocene 4 oraz znajomosc nitryfikacji i denitryfikacji w srodowisku wodnym
Na ocenę 5.0	Jak na ocene 4.5 oraz znajomosc przemiany form fosforu w srodowisku wodnym
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Znajomosc podstaw rozwiazywania równan różniczkowych zwyczajnych
Na ocenę 3.0	Jak na ocene 2 oraz znajomosc opisu szybkosci wnikania substancji do okreslonej fazy
Na ocenę 3.5	Jak na ocene 3 oraz znajomosc opisu szybkosci przenikania masy przez granice faz: powietrze - woda, woda - faza stała lub osadowa
Na ocenę 4.0	Jak na ocene 3.5 oraz znajomosc adwekcyjnego transportu zanieczyszczen w srodowisku wodnym w stanach ustalonych
Na ocenę 4.5	Jak na ocene 4 oraz znajomosc metody uwzgledniania dopływu zanieczyszczen punktowych i obszarowych w modelach transportu zanieczyszczen
Na ocenę 5.0	Jak na ocene 4.5 oraz znajomosc metody uwzgledniania szybkosci miedzyfazowej wymiany masy w modelach transportu zanieczyszczen
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Znajomosc podstaw rozwiazywania równan różniczkowych zwyczajnych
Na ocenę 3.0	Jak na ocene 2 oraz umiejetnosc napisania równania dla stałej równowagi okreslonej reakcji chemicznej

Na ocenę 3.5	Jak na ocene 3 oraz umiejetnosc napisania równania bilansu masy i bilansu ładunku elektrostatycznego dla danej reakcji chemicznej
Na ocenę 4.0	Jak na ocene 3.5 oraz umiejetnosc rozwiazania układu równan opisujacych stan układu po zajsciu reakcji chemicznej
Na ocenę 4.5	Jak na ocene 4 oraz znajomosc przebiegu udziału róznych form wegla nieorganicznego w funkcji odczynu wody
Na ocenę 5.0	Jak na ocene 4.5 oraz umiejetnosc obliczenia rozpuszczalnosci osadów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Znajomosc podstaw rozwiazywania równan rózniczkowych zwyczajnych
Na ocenę 3.0	Jak na ocene 2 oraz umiejetnosc numerycznego całkowania równan kinetycznych
Na ocenę 3.5	Jak na ocene 3 oraz umiejetnosc wyznaczenia zmian w czasie całkowitego biochemicznego zapotrzebowani tlenu oraz stezenia tlenu
Na ocenę 4.0	Jak na ocene 3.5 oraz umiejetnosc przeprowadzenia obliczen dotyczacych zmian stezen składników srodowiska wodnego z uwzglednieniem dopływu zanieczyszczen obszarowych
Na ocenę 4.5	Jak na ocene 4 oraz umiejetnosc przeprowadzenia numerycznego całkowania modeli opisujacych zmiany stezen składników srodowiska wodnego w czasie
Na ocenę 5.0	Jak na ocene 4.5 oraz umiejetnosc przeprowadzenia obliczen zmian stezen składników srodowiska wodnego wzdłuz cieku metoda kaskady zastepczej

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01 K_W06 K_U05 K_U10 K_U20	Cel 1	K1 K2 K3 K4 W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K_W01 K_W06 K_U05 K_U10 K_U20	Cel 1	K4 K5 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W01 K_W06 K_U05 K_U10 K_U20	Cel 1	K1 K2 K3 W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	K_W01 K_W06 K_U05 K_U10 K_U20	Cel 1	K4 K5 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **W.Adamski** — *Modelowanie zmian jakosci wód*, Koszalin, 1996, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalinskiej

[2] **A.Bielski** — *Zastosowanie metod optymalizacyjnych w projektowaniu stref ochronnych ujec wód powierzchniowych*, Kraków, 1997, Politechnika Krakowska, zeszyt nr 3

[3] **A.Bielski** — *Równowagi, kinetyka przemian i transport substancji w srodowisku wodnym - Przykłady obliczen*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[4] **A. Bielski** — *Adwekcja z dwukierunkowa dyspersja zanieczyszczen w stanach nieustalonych w srodowisku wodnym*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[5] **R.V.Thomann** — *System analysis and water quality management*, New York, 1972, Mc-Graw Hill

[6] **S.Rinaldi, R.Soncini-Sessa** — *Modeling and control of river quality*, New York, 1979, Mc-Graw Hill

[7] **A.James** — *Modelowanie matematyczne w oczyszczaniu scieków i ochronie wód*, Warszawa, 1986, Arkady

[8] **A.S.Kleczkowski** — *Ochrona wód podziemnych*, Warszawa, 1984, Wydawnictwa Geologiczne

[9] **J. Szarawara, J. Skrzypek** — *Podstawy inzynierii reaktorów chemicznych*, Warszawa, 1980, Wydawnictwa Naukowo Techniczne

[10] **Z.Kembłowski, St. Michałowski, Cz. Strumiłło, R. Zarzycki** — *Podstawy teoretyczne inzynierii chemicznej i procesowej*, Warszawa, 1985, Wydawnictwa Naukowo Techniczne

[11] **K.F. Pawłow, P.G. Romankow, A.A. Noskow** — *Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inzynierii chemicznej*, Warszawa, 1981, Wydawnictwa Naukowo Techniczne

[12] **R. Leitner, J. Zacharski** — *Zarys matematyki wyzszej, cz.: I, II, III*, Warszawa, 1994, Wydawnictwa Naukowo Techniczne

[13] **K. Rup** — *Procesy przenoszenia zanieczyszczen w srodowisku naturalnym*, Warszawa, 2006, Wydawnictwa Naukowo Techniczne

[14] **A.Bielski** — *Ocena wpływu biologicznie rozkładalnych zanieczyszczen obecnych w sciekach na warunki tlenowe odbiornika studium przypadku*, Wrocław, 2015, Ochrona Srodowiska vol. 37, nr 2 [15] A.Bielski Wpływ zrzutu nieoczyszczonych scieków na srodowisko wodne cieku,

[15] **A.Bielski** — *Wpływ zrzutu nieoczyszczonych scieków na srodowisko wodne cieku*, Czestochowa, 2012, Inzynieria i Ochrona Srodowiska, Tom 15, Nr 2

Literatura uzupełniająca

[1] A. Bielski — *Podstawowe problemy zarzadzania jakoscia wód*, Kraków, 2004, I Konferencja Fundacji Swingtherm

[2] A. Bielski — *Different optimisation tasks used in water quality management*, Kraków, 2017, Technical Transactions (Environmental Engineering)

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Andrzej Bielski (kontakt: abielski@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. prof. PK Andrzej Bielski (kontakt: abielski@usk.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .