Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Procesy w środowisku wodnym
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Processes in an aqueous environment
Kod przedmiotu	WIŚ IŚ oIS B18 17/18
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium 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 środowiska wodnego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Umiejętność posługiwania się arkuszem obliczeniowym i programem do edycji tekstu.

5 Efekty kształcenia

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

EK2 Wiedza Procesy wymiany masy między powietrzem a wodą oraz wodą a materiałem dna ośrodka wodnego, modele transportu zanieczyszczeń w środowisku wodnym

EK3 Umiejętności Umiejętność wyznaczenia stężeń składników środowiska wodnego na podstawie stałych równowag chemicznych oraz równań bilansu masy i ładunku elektrostatycznego

EK4 Umiejętności Umiejętność przeprowadzenia obliczeń zmian w czasie stężeń składników środowiska wodnego

EK5 Kompetencje społeczne Nabycie umiejętności prezentowania samodzielnych opinii dotyczących procesów zachodzących w środowisku wodnym i kreatywnosci w prezentowaniu poglądów

6 Treści programowe

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Równowagi węglanowe w środowisku wodnym	3
K2	Rozpuszczanie materiału dna cieku	3
K3	Wpływ kwaśnych opadów atmosferycznych na odczyn środowiska wodnego	3
K4	Przebieg zmian całkowitego biochemicznego zapotrzebowania tlenu i stężenia tlenu w czasie w środowisku wodnym, profil tlenowy rzeki	3
K5	Przebieg zmian stężenia kilku składników środowiska wodnego z uwzględnieniem dopływu zanieczyszczeń obszarowych	3

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

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Procesy wymiany masy między powietrzem a wodą oraz wodą a materiałem dna ośrodka wodnego, proces adsorpcji w środowisku wód gruntowych	2
W5	Wybrane modele transportu zanieczyszczeń w środowisku wód powierzchniowych i gruntowych, źródła zanieczyszczeń	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

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 średnią z ocen formujących i ocen związanych z efektami kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Znajomość podstaw rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
Na ocenę 3.0	Jak na ocenę 2 oraz znajomość podstawowych funkcji termodynamicznych wykorzystywanych w opisie procesów chemicznych, definicji szybkości reakcji chemicznej
Na ocenę 3.5	Jak na ocenę 3 oraz znajomość 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 ocenę 3.5 oraz znajomość kinetyki biochemicznego utleniania związków organicznych w środowisku wodnym
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4 oraz znajomość nitryfikacji i denitryfikacji w środowisku wodnym
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz znajomość przemiany form fosforu w środowisku wodnym
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Znajomość podstaw rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
Na ocenę 3.0	Jak na ocenę 2 oraz znajomość opisu szybkości wnikania substancji do określonej fazy
Na ocenę 3.5	Jak na ocenę 3 oraz znajomość opisu szybkości przenikania masy przez granicę faz: powietrze - woda, woda - faza stała lub osadowa
Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz znajomość adwekcyjnego transportu zanieczyszczeń w środowisku wodnym w stanach ustalonych
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4 oraz znajomość metody uwzględniania dopływu zanieczyszczeń punktowych i obszarowych w modelach transportu zanieczyszczeń
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz znajomość metody uwzględniania szybkości międzyfazowej wymiany masy w modelach transportu zanieczyszczeń
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Znajomość podstaw rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
Na ocenę 3.0	Jak na ocenę 2 oraz umiejętność napisania równania dla stałej równowagi określonej reakcji chemicznej
Na ocenę 3.5	Jak na ocenę 3 oraz umiejętność napisania równania bilansu masy i bilansu ładunku elektrostatycznego dla danej reakcji chemicznej

Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz umiejętność rozwiązania układu równań opisujących stan układu po zajściu reakcji chemicznej
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4 oraz znajomość przebiegu udziału różnych form węgla nieorganicznego w funkcji odczynu wody
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz umiejętność obliczenia rozpuszczalności osadów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Znajomość podstaw rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
Na ocenę 3.0	Jak na ocenę 2 oraz umiejętność numerycznego całkowania równań kinetycznych
Na ocenę 3.5	Jak na ocenę 3 oraz umiejętność wyznaczenia zmian w czasie całkowitego biochemicznego zapotrzebowani tlenu oraz stężenia tlenu
Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz umiejętność przeprowadzenia obliczeń dotyczących zmian stężeń składników środowiska wodnego z uwzględnieniem dopływu zanieczyszczeń obszarowych
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4 oraz umiejętność przeprowadzenia numerycznego całkowania modeli opisujących zmiany stężeń składników środowiska wodnego w czasie
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz umiejętność przeprowadzenia obliczeń zmian stężeń składników środowiska wodnego wzdłuż cieku metodą kaskady zastępczej
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi przedstawić własnej opinii dotyczącej procesów zachodzących w środowisku wodnym
Na ocenę 3.0	Potrafi prezentować swoje zdanie na temat procesów procesów zachodzących w środowisku wodnym i metod fizykochemicznego opisu tych procesów
Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3.0 oraz wykazuje kreatywność w prezentowaniu poglądów
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.0 oraz cechuje go ostrożność i krytycyzm w wyrażaniu opinii

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	IS_W05 IS_U05	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
EK2	IS_W05 IS_U05	Cel 1	K4 K5 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	IS_W05 IS_U05	Cel 1	K1 K2 K3 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	IS_W05 IS_U05	Cel 1	K4 K5 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	IS_W05 IS_U05	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

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

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

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

[4] **A. Bielski** — *Adwekcja z dwukierunkową dyspersją zanieczyszczeń w stanach nieustalonych w środowisku 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 ścieków i ochronie wód*, Warszawa, 1986, Arkady

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

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

[10] **Z.Kembłowski, St. Michałowski, Cz. Strumiłło, R. Zarzycki** — *Podstawy teoretyczne inżynierii 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 inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1981, Wydawnictwa Naukowo Techniczne

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

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

Literatura uzupełniająca

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

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. 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)

. . . . . .