

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie proekologiczne i instalacje w przemyśle

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ochrona środowiska wodnego
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Protection of the aquatic environment
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ2 oIIS C11 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	20	0	15	20	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabycie umiejętności prowadzenia obliczeń dotyczących strumieni zanieczyszczeń odprowadzanych do wód powierzchniowych i określenia ilości zanieczyszczeń w środowisku wodnym

Cel 2 Nabycie umiejętności prowadzenia obliczeń dotyczących transportu zanieczyszczeń w wodach podziemnych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość problematyki przedstawionej w przedmiocie: Procesy w środowisku wodnym.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość problematyki dotyczącej zarządzania jakością wód powierzchniowych.

EK2 Wiedza Znajomość problematyki dotyczącej zarządzania jakością wód podziemnych.

EK3 Umiejętności Umiejętność rozwiązywania zadań optymalizacyjnych oraz wybranych równań przemian i transportu zanieczyszczeń w środowisku wodnym.

EK4 Umiejętności Umiejętność przeprowadzania obliczeń związanych z wyznaczaniem stref ochronnych ujęć wód podziemnych.

EK5 Kompetencje społeczne Nabycie umiejętności prezentowania samodzielnych opinii dotyczących ochrony środowiska wodnego i kreatywności w prezentowaniu poglądów

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczanie współczynnika dyspersji wzdłużnej	5
L2	Badanie kinetyki i statyki adsorpcji na materiale mineralnym	5
L3	Badanie przemian substancji toksycznych w środowisku wodnym	5

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Parametryzacja źródeł zanieczyszczeń, schematyzacja sieci hydrograficznej, podstawowe wzory obliczeniowe bilansu masy zanieczyszczeń, obliczanie steżeń substancji w środowisku wodnym	4
K2	Obliczanie steżeń substancji w środowisku wodnym, formułowanie funkcji ograniczających i ich analiza	4
K3	Formułowanie zadań optymalizacyjnych dla potrzeb ochrony jakości wód, omówienie sposobu uwzględniania dopływu zanieczyszczeń obszarowych, sformułowanie zadania optymalizacyjnego w przypadku dopływu zanieczyszczeń obszarowych, omówienie sposobu rozwiązywania zadań optymalizacyjnych, analiza wyników rozwiązań	4
K4	Analiza stosowalności modeli transportu zanieczyszczeń w wodach podziemnych, wyznaczanie strefy ochronnej ujęcia wody podziemnej	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K5	Rozwiązywanie przykładów zadań dotyczących przemian zanieczyszczeń, wyznaczanie strefy ochronnej ujęcia wody podziemnej c.d.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja wód powierzchniowych i podziemnych, kategorie jakości wody dla celów komunalnych, zasady ochrony wód, strefy oraz obszary ochronne, warunki wprowadzania ścieków do wód i do ziemi	0.5
W2	Zarządzanie jakością wód powierzchniowych, formułowanie zadań optymalizacyjnych dla potrzeb ochrony wód	2
W3	Metody rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	2
W4	Modele transportu zanieczyszczeń wykorzystywane w zarządzaniu jakością wód	3
W5	Transport zanieczyszczeń w osrodkach porowatych	2.5
W6	Wyznaczanie linii prądu przy dopływie zanieczyszczeń do ujęć wód podziemnych (cz.I)	2
W7	Wyznaczanie linii prądu przy dopływie zanieczyszczeń do ujęć wód podziemnych (cz.II)	2
W8	Sorpcja zanieczyszczeń w osrodkach porowatych	1
W9	Migracja zanieczyszczeń w strefie aeracji	1
W10	Wtłaczanie roztworów do otworów wiertniczych	1
W11	Granica rozdziału osrodków o różnych gęstościach	0.5
W12	Ograniczanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń po powierzchni wody (rzeki, jeziora, morza)	0.5
W13	Wyznaczanie stref ochronnych ujęć wód powierzchniowych	0.5
W14	Wyznaczanie stref ochronnych ujęć wód podziemnych	1.5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia w laboratorium komputerowym

N4 Praca w grupach

N5 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	55
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	8
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	11
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	11
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena ze sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ocena z pracy w laboratorium komputerowym

F3 Ocena z odpowiedzi ustnej lub kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 W zależności od osiągnięć studentów ocena formująca z Kolokwium i/lub Odpowiedzi ustnej może nie być wymagana.

W2 Ocena ostateczna z przedmiotu jest średnią ważoną ze średniej ważonej ocen formujących i ocen związanych z efektami kształcenia (waga 0.4) oraz oceny z egzaminu pisemnego (waga 0.6).

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Znajomość idei zarządzania jakością wód powierzchniowych
NA OCENĘ 3.0	Jak na ocenę 2 oraz znajomość różnych typów zadań optymalizacyjnych stosowanych w zarządzaniu jakością wód
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz znajomość równań transportu zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz znajomość równań opisujących kinetykę procesów przemian zanieczyszczeń w środowisku wodnym
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 oraz znajomość równań opisujących procesy fizyczne zachodzące w środowisku wodnym
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz znajomość modeli zastępczych dla rzek
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Znajomość idei zarządzania jakością wód podziemnych
NA OCENĘ 3.0	Jak na ocenę 2 oraz znajomość równań filtracji i równań transportu zanieczyszczeń w wodach podziemnych
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz znajomość rozwiązania równania filtracji w stanach nieustalonych, jego interpretacja i warunki stosowalności
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3,5 oraz znajomość analitycznego i graficznego wyznaczania linii prądu
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 oraz znajomość metodyki wyznaczania izochron i neutralnych linii prądu
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz znajomość metodyki wyznaczania pola filtracji dla złożonego ujęcia wody podziemnej w pobliżu linii stałego naporu
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Definicja pojęć: zarządzanie jakością wód, zadanie optymalizacyjne
NA OCENĘ 3.0	Jak na ocenę 2 oraz formułowanie zadań optymalizacyjnych dla potrzeb zarządzania jakością wód, znajomość równań opisujących zmiany stężeń zanieczyszczeń organicznych i stężenia tlenu w wodzie
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz umiejętność rozwiązywania zadań optymalizacyjnych, znajomość równań opisujących zmiany stężeń związków azotu i fosforu
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz umiejętność posługiwania się modelami opisującymi transport zanieczyszczeń w środowisku wodnym
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 oraz umiejętność rozwiązywania wybranych modeli transportu i przemian zanieczyszczeń w środowisku wodnym

NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenie 4.5 oraz umiejętność stosowania modeli zastępczych dla rzek, umiejętność opisu kinetyki procesów fizykochemicznych zachodzących w środowisku wodnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Definicja pojęć: hydroizohipsa i linia prądu.
NA OCENĘ 3.0	Jak na ocenie 2 oraz analityczne wyznaczanie hydroizohip
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenie 3 oraz analityczne wyznaczanie linii prądu
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenie 3.5 oraz analityczne wyznaczanie czasu dopływu zanieczyszczeń do studni, obliczenia z zakresu procesów fizykochemicznych zachodzących w środowisku wód podziemnych
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenie 4 oraz graficzne wyznaczanie linii prądu, definicja izochrony
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenie 4.5 oraz wyznaczanie izochron i tworzenie map pola filtracji
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi przedstawić własnej opinii dotyczącej ochrony zasobów wodnych
NA OCENĘ 3.0	Potrafi prezentować swoje zdanie na temat ochrony zasobów wodnych oraz określić metody ochrony wód
NA OCENĘ 3.5	Potrafi prezentować swoje zdanie na temat ochrony zasobów wód powierzchniowych i podziemnych oraz potrafi określić metody ochrony wód
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenie 3.5 oraz potrafi określić metody ochrony wód
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenie 4.0 oraz wykazuje kreatywność w prezentowaniu poglądów
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 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		Cel 1	L1 L3 K1 K2 K3 W1 W2 W3 W4 W12 W13	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2		Cel 2	L2 K4 K5 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W14	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3
EK3		Cel 1	L1 L3 K1 K2 K3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK4		Cel 2	L2 K4 K5 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK5		Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N4 N5	F3 P1 P2

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, Politechnika Krakowska
- [4] | **A.Bielski** — *Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych z Ochrony Wód*, Kraków, 2020, Politechnika Krakowska
- [5] | **A.Bielski** — *Different optimisation tasks used in water quality management*, Kraków, 2017, Technical Transactions (Environmental Engineering)
- [6] | **R.V.Thomann** — *System analysis and water quality management*, New York, 1972, 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] | **A.Wieczysty** — *Hydrogeologia inżynierska*, Warszawa, 1984, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [10] | **S.Biedugnis, R.Miłaszewski** — *Metody optymalizacyjne w wodociągach i kanalizacji*, Warszawa, 1983, Państwowe wydawnictwo Naukowe PWN
- [11] | **J.M. Sawicki** — *Migracja zanieczyszczeń*, Gdansk, 2003, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

- [12] | **K. Rup** — *Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym*, Warszawa, 2006, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [13] | **J. Seidler, A. Badach, W. Molisz** — *Metody rozwiązywania zadań optymalizacji*, Warszawa, 1980, Wydawnictwa Naukowo Techniczne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **A. Bielski** — *Adwekcja z dwukierunkową dyspersją zanieczyszczeń w stanach nieustalonych w środowisku wodnym*, Kraków, 2003, Czasopismo Techniczne z. 7-S/2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, ISSN 0011-4561
- [2] | **A. Bielski** — *Podstawowe problemy zarządzania jakością wód*, Kraków, 2004, I Konferencja Fundacji Swingtherm
- [3] | **A. Bielski** — *Wpływ zrzutu nieoczyszczonych ścieków na środowisko wodne cieku*, Częstochowa, 2012, Inżynieria i Ochrona Środowiska, Tom 15, Nr 2
- [4] | **A. Bielski** — *Ocena wpływu biologicznie rozkładalnych zanieczyszczeń obecnych w ściekach na warunki tlenowe odbiornika studium przypadku*, Wrocław, 2012, Ochrona Środowiska vol. 37, nr 2

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)

.....