

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ochrona wód
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C6 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	20	0	15	0	10	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie umiejętności prowadzenia obliczeń dotyczących strumieni zanieczyszczeń odprowadzanych do wód powierzchniowych i określania 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.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	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
<b>W2</b>	Zarządzanie jakością wód powierzchniowych, formułowanie zadań optymalizacyjnych dla potrzeb ochrony wód	2
<b>W3</b>	Metody rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	2
<b>W4</b>	Modele transportu zanieczyszczeń wykorzystywane w zarządzaniu jakością wód	3
<b>W5</b>	Transport zanieczyszczeń w ośrodkach porowatych	2.5
<b>W6</b>	Wyznaczanie linii prądu przy dopływie zanieczyszczeń do ujęć wód podziemnych (cz.I)	2
<b>W7</b>	Wyznaczanie linii prądu przy dopływie zanieczyszczeń do ujęć wód podziemnych (cz.II)	2
<b>W8</b>	Sorpcja zanieczyszczeń w ośrodkach porowatych	1
<b>W9</b>	Migracja zanieczyszczeń w strefie aeracji	1
<b>W10</b>	Wtłaczanie roztworów do otworów wiertniczych	1
<b>W11</b>	Granica rozdziału ośrodków o różnych gęstościach	0.5
<b>W12</b>	Ograniczanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń po powierzchni wody (rzeki, jeziora, morza)	0.5
<b>W13</b>	Wyznaczanie stref ochronnych ujęć wód powierzchniowych	0.5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W14</b>	Wyznaczanie stref ochronnych ujęć wód podziemnych	1.5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wyznaczanie współczynnika dyspersji wzdłużnej	5
<b>L2</b>	Badanie kinetyki i statyki adsorpcji na materiale mineralnym	5
<b>L3</b>	Badanie przemian fenolu w środowisku wodnym	5

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Wprowadzenie do projektu numer 1: omówienie celu projektu, schematyzacja sieci hydrograficznej, podstawowe wzory obliczeniowe, obliczanie stężeń substancji w środowisku wodnym	2
<b>P2</b>	Wprowadzenie do projektu - c.d.: obliczanie stężeń substancji w środowisku wodnym, formułowanie funkcji ograniczających i ich analiza	2
<b>P3</b>	Wprowadzenie do projektu - c.d.: sformułowanie zadanie optymalizacyjnego, omówienie sposobu uwzględniania dopływu zanieczyszczeń obszarowych, sformułowanie zadanie optymalizacyjnego w przypadku dopływu zanieczyszczeń obszarowych, omówienie sposobu rozwiązania zadań optymalizacyjnych, analiza wyników rozwiązań	2
<b>P4</b>	Analiza stosowalności modeli transportu zanieczyszczeń wykorzystanych w projekcie, wyznaczanie strefy ochronnej ujęcia wody podziemnej (projekt nr2)	2
<b>P5</b>	rozwiązywanie przykładów zadań dotyczących przemian zanieczyszczeń, wyznaczanie strefy ochronnej ujęcia wody podziemnej c.d.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Zadania tablicowe

**N4** Konsultacje

N5 Praca w grupach

N6 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>0</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt indywidualny

F3 Kolokwium

F4 Odpowiedź ustna

### 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 ocenę 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 ocenę 2 oraz analityczne wyznaczanie hydroizohips
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz analityczne wyznaczanie linii prądu
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 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 ocenę 4 oraz graficzne wyznaczanie linii prądu, definicja izochrony
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz wyznaczanie izochron i tworzenie map pola filtracji

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02, K_W03, K_W08, K_U04, K_U10, K_U13, K_K01, K_K02, K_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W12 W13 L1 L3 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK2	K_W02, K_W03, K_W08, K_U04, K_U10, K_U13, K_K01, K_K02, K_K04	Cel 2	W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W14 L2 P5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	K_W02, K_W03, K_W08, K_U04, K_U10, K_U13, K_K01, K_K02, K_K04	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W8 W9 P1 P2 P3 P4	N1 N3 N4 N6	F2 F4 P1 P2
EK4	K_W02, K_W03, K_W08, K_U04, K_U10, K_U13, K_K01, K_K02, K_K04	Cel 2	W1 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W14 P5	N1 N3 N4 N6	F2 F4 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, 2009, Politechnika Krakowska
- [5] | **R.V.Thomann** — *System analysis and water quality management*, New York, 1972, Mc-Graw Hill
- [6] | **A.James** — *Modelowanie matematyczne w oczyszczaniu ścieków i ochronie wód*, Warszawa, 1986, Arkady
- [7] | **A.S.Kleczkowski** — *Ochrona wód podziemnych*, Warszawa, 1984, Wydawnictwa Geologiczne
- [8] | **A.Wieczysty** — *Hydrogeologia inżynierska*, Warszawa, 1984, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [9] | **S.Biedugnis, R.Miłaszewski** — *Metody optymalizacyjne w wodociągach i kanalizacji*, Warszawa, 1983, Państwowe wydawnictwo Naukowe PWN
- [10] | **J.M. Sawicki** — *Migracja zanieczyszczeń*, Gdańsk, 2003, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej
- [11] | **K. Rup** — *Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym*, Warszawa, 2006, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [12] | **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-Ś/2003 , Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, ISSN 0011-4561
- [2] | **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](mailto:abielski@usk.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Andrzej Bielski (kontakt: [abielski@riad.usk.pk.edu.pl](mailto:abielski@riad.usk.pk.edu.pl))

2 dr inż. Zsuzsa Iwanicka (kontakt: [iwanicka@usk.pk.edu.pl](mailto:iwanicka@usk.pk.edu.pl))

3 dr inż. Anna Wiącek - Rosińska (kontakt: [awiacek@usk.pk.edu.pl](mailto:awiacek@usk.pk.edu.pl))

4 dr inż. Małgorzata Kryłów (kontakt: [malkryl@vistula.wis.pk.edu.pl](mailto:malkryl@vistula.wis.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....