

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Technologia wody i ścieków      |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | wastewater and water technology |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚ IŚ oIN C17 15/16            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                            |
| SEMESTRY                                | 6                               |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 14     | 4         | 0            | 0                                | 14      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie przez studentów procesów stosowanych do oczyszczania wody powierzchniowej, podziemnej i infiltracyjnej

**Cel 2** Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania podstawowych urządzeń stosowanych do oczyszczania wody oraz z układami technologicznymi

**Cel 3** Zdobyć wiedzy w zakresie samodzielnego projektowania stacji oczyszczania wody na cele przemysłowe (ciepłownicze, kotłownicze) w zależności od wymagań stawianych wodzie oczyszczonej

**Cel 4** Poznanie przez studentów podstawowych metod mechanicznych, biologicznych i chemicznych stosowanych do oczyszczania ścieków komunalnych, z oczyszczalniami mechaniczno-biologicznymi, takimi jak oczyszczalnie przepływowe z oczyszczaniem metodą osadu czynnego, SBR, rowy cyrkulacyjne.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie metod mechanicznych, biologicznych i chemicznych stosowanych do usuwania mikro i makroelementów, zanieczyszczeń zawartych w ściekach i wodzie,

**EK2 Wiedza** Poznanie budowy i zasad działania urządzeń stosowanych do usuwania zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych.

**EK3 Umiejętności** Zdobyć umiejętności doboru procesów i eksploatacji urządzeń do stosowanych do oczyszczania wody i ścieków oraz samodzielnego projektowania układów technologicznych

**EK4 Kompetencje społeczne** Ocena stopnia zagrożenia środowiska wybranymi zanieczyszczeniami, umiejętności prognozowania i zapobiegania wpływu różnych czynników na jakość środowiska

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Reakcje wymiany jonowej                                | 2                |
| C2        | Bilansowanie układów technologicznych                  | 2                |

| PROJEKT |                                                                                                |                  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Proces wymiany jonowej, klasyfikacja jonitów, reakcje wymiany jonowej                          | 2                |
| P2      | Eksploatacja wymienników jonitowych,                                                           | 2                |
| P3      | Układy technologiczne stosowane w procesie uzdatniania wody na cele ciepłownicze i kotłownicze | 2                |
| P4      | Dobór jonitu i wymienników jonitowych                                                          | 2                |
| P5      | Obliczenia projektowe wymienników jonitowych i układów technologicznych                        | 4                |

| PROJEKT   |                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P6</b> | Zaliczenie projektu                                    | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Ogólna charakterystyka wód powierzchniowych i podziemnych, podstawowe wskaźniki jakościowe                    | 2                |
| <b>W2</b> | Usuwanie z wody zanieczyszczeń organicznych, prekursorów ubocznych produktów procesu utleniania i dezynfekcji | 2                |
| <b>W3</b> | Metody katalityczne i sorpcyjne usuwania z wody substancji nieorganicznych, Fe, As, Mn, Cr i innych.          | 2                |
| <b>W4</b> | Wymiana jonowa i metody membranowe stosowane do uzdatniania wody na cele przemysłowe                          | 4                |
| <b>W5</b> | Rodzaje ścieków, metody mechaniczne, biologiczne i chemiczne stosowane do oczyszczania ścieków komunalnych    | 2                |
| <b>W6</b> | Systemy oczyszczania ścieków komunalnych                                                                      | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Wykłady

**N3** Zadania tablicowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                          | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                              |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                        | 32                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                             | 1                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>  | <b>118</b>                                              |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b> | <b>151</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                             | 5                                                       |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin ustny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                           |
|---------------------|---------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | 0-40% wykładanej wiedzy   |
| NA OCENĘ 3.0        | 45-50% wykładanej wiedzy  |
| NA OCENĘ 3.5        | 50-68 %wykładanej wiedzy  |
| NA OCENĘ 4.0        | 70-85 %wykładanej wiedzy  |
| NA OCENĘ 4.5        | 85-90% wykładanej wiedzy  |
| NA OCENĘ 5.0        | 90-100% wykładanej wiedzy |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | 0-40% wykładanej wiedzy                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | 45-50% wykładanej wiedzy                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | 50-68 %wykładanej wiedzy                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | 70-85 %wykładanej wiedzy                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | 85-90% wykładanej wiedzy                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | 90-100% wykładanej wiedzy                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | 0-50% wykonanej pracy projektowej                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | 45-70% prawidłowo wykonanej pracy projektowej                         |
| NA OCENĘ 3.5        | 70-75% prawidłowo wykonanej pracy projektowej                         |
| NA OCENĘ 4.0        | 75-85 % prawidłowo wykonanej pracy projektowej w określonym terminie  |
| NA OCENĘ 4.5        | 85-90 % prawidłowo wykonanej pracy projektowej w określonym terminie  |
| NA OCENĘ 5.0        | 95-100 % prawidłowo wykonanej pracy projektowej w określonym terminie |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | 0-40% wykładanej wiedzy                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | 45-50% wykładanej wiedzy                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | 50-68 %wykładanej wiedzy                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | 70-85 %wykładanej wiedzy                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | 85-90% wykładanej wiedzy                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | 90-100% wykładanej wiedzy                                             |

## 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 2           | W1 W3                      | N2                    | P1 P2         |
| EK2               |                                                                                | Cel 2           | W4 W5 W6                   | N2                    | P1 P2         |
| EK3               |                                                                                | Cel 3           | C1 C2 P1 P2 P3<br>P4 P5 P6 | N1 N3                 | F1 F2         |
| EK4               |                                                                                | Cel 4           | W4 W6                      | N2                    | F1 F2         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A.L.Kowal, M. Świdorska Bróż** — *Oczyszczanie wody*, Warszawa, 2010, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **J.R.Dojlido** — *Chemia wód powierzchniowych*, Białystok, 1995, FEŚi ZN
- [3] | **A.M. Anielak** — *Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków*, Warszawa, 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] | **J. Łomotowski, A.Szpindor** — *Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków*, Warszawa, 2000, Arkady
- [5] | **K.Knapik, J.Bajor** — *Wodociągi*, Kraków, 2010, Politechnika Krakowska
- [6] | **Praca zbiorowa. Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego Politechnika Warszawska** — *Badania, projektowanie i eksploatacja reaktorów o działaniu sekwencyjnym.*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o.

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Gaz Woda i Technika Sanitarna
- [2] | Forum Eksploatatora

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Anna Maria Anielak (kontakt: [aanielak@pk.edu.pl](mailto:aanielak@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Anna M. Anielak (kontakt: [aanielak@pk.edu.pl](mailto:aanielak@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....