

# 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: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                                     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Odzysk materiałów i energii w gospodarce komunalnej                 |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Recovery of products and energy in the municipal management systems |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IŚ oIIS D16 20/21                                             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                                          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                                |
| SEMESTRY                                | 3                                                                   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 3       | 15     | 0         | 0           | 0                               | 0       | 15         |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zasad i technik odzysku surowców i energii w gospodarce komunalnej

**Cel 2** Nabycie umiejętności oceny technologii oraz poznanie zasad rozwiązywania problemów w zakresie odzysku surowców i energii w gospodarce komunalnej

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zrozumienie zasad i poznanie technik odzysku surowców i energii w gospodarce komunalnej

**EK2 Wiedza** Poznanie zasad rozwiązywania problemów technicznych i technologicznych związanych z projektowaniem, wykonywaniem i eksploatacją układów technologicznych zgodnie z ogólną zasadą zrównoważonego rozwoju

**EK3 Umiejętności** Nabycie umiejętności wyboru właściwej technologii odzysku surowców

**EK4 Umiejętności** Udział/prowadzenie dyskusji na temat technik i technologii odzysku materiałów i energii w gospodarce komunalnej

**EK5 Kompetencje społeczne** Jest gotów do krytycznej oceny treści dotyczących tematyki przedmiotu

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Potencjał surowcowy ścieków i osadów ściekowych w zakresie związków biogennych.                                                                                                         | 3                |
| <b>W2</b> | Podstawy procesowe odzysku fosforu w oczyszczaniu ścieków w technologiach średniociśnieniowych. Podstawy procesowe odzysku fosforu i pozostałych surowców w procesach przeróbki osadów. | 4                |
| <b>W3</b> | Metodyka oceny podatności osadów na odzysk nośników energii (metan). Technologie intensyfikujące odzysk surowców z osadów ściekowych (metody mezofilne oraz dezintegracyjne).           | 4                |
| <b>W4</b> | Metodyka wymiarowania wybranych urządzeń. Problematyka przejścia do pełnej skali technicznej.                                                                                           | 4                |

| SEMINARIUM |                                                                                                                           |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>S1</b>  | Opracowanie i prezentacja wybranego tematu związanego z problematyką odzysku materiałów i energii w gospodarce komunalnej | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Konsultacje

**N4** Dyskusja

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 6                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 8                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 14                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Prezentacja wybranego tematu

**F2** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie zasad i technik odzysku surowców w procesach oczyszczania ścieków i osadów ; w części egzaminu kolokwium tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi; |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada podstawowa-dostateczna wiedze w zakresie zasad i technik odzysku surowców w procesach oczyszczania ścieków i osadów ; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada ponaddostateczna wiedze w zakresie zasad i technik odzysku surowców w procesach oczyszczania ścieków i osadów; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada dobra wiedze w zakresie zasad i technik odzysku surowców w procesach oczyszczania ścieków i osadów ; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada więcej niz dobra wiedze w zakresie zasad i technik odzysku surowców w procesach oczyszczania ścieków i osadów; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada bardzo szeroka wiedzew zakresie zasad i technik odzysku surowców w procesach oczyszczania ścieków i osadów; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie zasad rozwiązywania problemów związanych projektowaniem, wykonywaniem i eksploatacja układów i urządzeń do odzysku surowców ze ścieków i osadów; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;            |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada podstawowa-dostateczna wiedze w zakresie zasad rozwiązywania problemów związanych projektowaniem, wykonywaniem i eksploatacja układów i urządzeń do odzysku surowców ze ścieków i osadów; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi; |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada ponaddostateczna wiedze w zakresie zasad rozwiązywania problemów związanych projektowaniem, wykonywaniem i eksploatacja układów i urządzeń do odzysku surowców ze ścieków i osadów; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;       |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada dobra wiedze w zakresie zasad rozwiązywania problemów związanych projektowaniem, wykonywaniem i eksploatacja układów i urządzeń do odzysku surowców ze ścieków i osadów; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada więcej niz dobra wiedze w zakresie zasad rozwiązywania problemów związanych projektowaniem, wykonywaniem i eksploatacja układów i urządzeń do odzysku surowców ze ścieków i osadów; w czesci kolokwium dotyczacej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;       |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada bardzo szeroka wiedze w zakresie zasad rozwiązywania problemów związanych projektowaniem, wykonywaniem i eksploatacją układów i urządzeń do odzysku surowców ze ścieków i osadów; w części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;                                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi dokonać wyboru (i uzasadnić jego poprawności) właściwej technologii odzysku fosforu; nie dotrzymuje terminu poprawkowego wykonania kompletnego projektu, pozbawionego błędów;                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dokonać wyboru (i uzasadnić jego poprawności) właściwej technologii odzysku fosforu; przedstawione obliczenia musiały być korygowane przez prowadzącego nie więcej niż 2 razy - na skutek błędów obliczeniowych - zanim zostały wykonane poprawnie. Projekt wykonany w terminie poprawkowym;                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Poszczególne efekty oceniane są w skali 2,3,4,5. Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej i dlatego spełnia wymagania regulaminowe dotyczące skali ocen co pół stopnia;                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi dokonać wyboru (i uzasadnić jego poprawności) właściwej technologii odzysku fosforu; przedstawione obliczenia musiały być korygowane przez prowadzącego nie więcej niż jeden raz - na skutek błędów obliczeniowych - zanim zostały wykonane poprawnie. Projekt wykonany w terminie zasadniczym zgodnym z regulaminem;                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Poszczególne efekty oceniane są w skali 2,3,4,5. Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej i dlatego spełnia wymagania regulaminowe dotyczące skali ocen co pół stopnia;                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dokonać wyboru (i uzasadnić jego poprawności) właściwej technologii odzysku fosforu; Przyjęte rozwiązania mają charakter autorski - nie są inspirowane wzorcem z wprowadzenia do zajęć; przedstawione obliczenia nie musiały być korygowane przez prowadzącego - na skutek błędów obliczeniowych - zanim zostały wykonane poprawnie. Projekt wykonany w terminie zasadniczym - zgodnie z harmonogramem |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań na ocenę 3,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Pomiędzy 51% a 60% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Pomiędzy 61% a 70% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Pomiędzy 71% a 80% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Pomiędzy 81% a 90% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Ponad 90% z wymagań: Potrafi aktywnie uczestniczyć w debacie oraz wyrażać dojrzałe opinie na temat technik i technologii odzysku materiałów i energii w gospodarce komunalnej, a także sprawnie przejąć prowadzenie debaty w tym zakresie                                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|              |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | Nie spełnia wymagań na ocenę 3,0                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0 | Pomiędzy 51% a 60% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5 | Pomiędzy 61% a 70% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0 | Pomiędzy 71% a 80% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5 | Pomiędzy 81% a 90% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0 | Ponad 90% z wymagań: Jest bardzo dobrze przygotowany do właściwej oceny przekazywanych treści oraz przedstawianych rozwiązań technicznych i technologicznych dotyczących odzysku materiałów i energii w gospodarce komunalnej |

## 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           | W1 W2 W3          | N1 N3                 | F2 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W3 W4             | N1 N3                 | F2 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | S1                | N2 N4                 | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | S1                | N2 N4                 | F1 P1         |
| EK5               |                                                                                | Cel 2           | S1                | N2 N4                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] Materiały przekazywane na zajęciach przez prowadzącego — ., ., 0,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. , prof. PK Małgorzata Cimochoicz-Rybicka (kontakt: smrybicki@interia.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

**1** dr hab. inż. , prof. PK Małgorzata Cimochoicz-Rybicka (kontakt: [mcrybicka@pk.edu.pl](mailto:mcrybicka@pk.edu.pl))

**2** dr hab. inż. , prof. PK Stanisław M. Rybicki (kontakt: [smrybicki@interia.pl](mailto:smrybicki@interia.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....