# Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

# Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna

## 1 Informacje o przedmiocie

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Przeróbka osadów ściekowych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Wastewater sludge procesing |
| Kod przedmiotu | WIŚ IŚ oIN C16 14/15 |
| Kategoria przedmiotu | Przedmioty kierunkowe |
| Liczba punktów ECTS | 3.00 |
| Semestry | 6 |

## 2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Laboratorium komputerowe | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 9 | 2 | 0 | 0 | 7 | 0 |

## 3 Cele przedmiotu

**Cel 1** Zaznajomienie z warunkami oraz sposobami zagospodarowania osadów ściekowych

**Cel 2** Zaznajomienie ze sposobami, procesami oraz urządzeniami służącymi do przeróbki osadów ściekowych

**Cel 3** Zaznajomienie z metodami projektowania oraz obliczania ciągów i urządzeń przeróbki osadów na oczyszczalniach różnej wielkości

# 4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

**1** -

# 5 Efekty kształcenia

**EK1 Umiejętności** Umiejętność wykonywania obliczeń układów i urządzeń służących do przeróbki osadów

**EK2 Umiejętności** Umiejętność projektowania i doboru właściwych układów i urządzeń służących do przeróbki osadów

**EK3 Wiedza** Znajomość zasad zagospodarowania osadów ściekowych

**EK4 Wiedza** Znajomość procesów i urządzeń stosowanych do przeróbki osadów ściekowych

# 6 Treści programowe

| Wykład | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **W1** | Wprowadzenie; Charakterystyka osadów powstających w oczyszczalni ścieków: osad wstępny, wtórny i chemiczny; własności osadów | 1 |
| **W2** | Uwarunkowania prawne przeróbki i zagospodarowania osadów: aktualne akty prawne, wykorzystanie przyrodnicze, spalanie, składowanie, inne wykorzystanie | 1 |
| **W3** | Schematy technologii przeróbki osadów | 1 |
| **W4** | Zagęszczanie osadów: grawitacyjne, flotacyjne i mechaniczne, stosowane urządzenia | 1 |
| **W5** | Stabilizacja chemiczna osadów: procesy tradycyjne i wysokoefektywne (N-Viro, En-Vessel); Stabilizacja biologiczna osadów, tlenowa i beztlenowa; podstawy procesów i urządzenia; współczesne tendencje (ATSO, stabilizacja termofilowa, dezintegracja osadów); wykorzystanie gazu fermentacyjnego | 3 |
| **W6** | Odwadnianie naturalne (poletka, laguny) i mechaniczne (wirówki, prasy taśmowe i komorowe, sita bębnowe) | 1 |
| **W7** | Kompostowanie osadów rodzaje, suszenie i spalanie osadów | 1 |

| Projekt | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **P1** | Zasady projektowania układów i urządzeń do przeróbki osadów w średnich i dużych oczyszczalniach | 3 |
| **P2** | Projekt linii technologicznej przeróbki osadów ściekowych dla oczyszczalni średniej wielkości z komorą stabilizacji tlenowej lub komorą fermentacyjną | 4 |

| Ćwiczenia | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **C1** | Bilans osadów - obliczenia | 2 |

# 7 Narzędzia dydaktyczne

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** 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 | 18 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| **Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta** | 72 |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta** | **90** |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu | 3 |

# 9 Sposoby oceny

### Ocena formująca

**F1** Kolokwium

**F2** Projekt indywidualny

**F3** Odpowiedź ustna

### Ocena podsumowująca

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### Warunki zaliczenia przedmiotu

**W1** Każdy z efektów musi być zaliczony na ocenę co najmniej dostateczną.

**W2** Warunkiem bezwzględnym jest poprawne wykonanie projektu oraz poprawne zaliczenie kolokwium w części obliczeniowej i projektowej, co jest równoważne z oceną dostateczną w zakresie umiejętności

**W3** Dalsza ocena umiejętności będzie miała miejsce podczas odpowiedzi ustnej przy oddawaniu projektu

**W4** Ocena końcowa będzie wypadkową 1/3 oceny z projektu oraz 2/3 oceny z kolokwium, przy ostatnim większa waga kładziona będzie na znajomość procesów i urządzeń

**W5** Przy ocenie projektu brany jest pod uwagę termin oddania oraz staranność wykonania

### Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

**B1** Projekt indywidualny

## Kryteria oceny

| Efekt kształcenia 1 | |
|---|---|
| Na ocenę 2.0 | brak umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń; niepoprawne policzenie bilansu osadowego na kolokwium zaliczeniowym |
| Na ocenę 3.0 | wykonanie projektu; umiejętność obliczania bilansu osadów, zmian objętości, masy, uwodnienia itd. |
| Na ocenę 3.5 | jw., wraz z podstawową umiejętnością obliczana najważniejszych urządzeń do przeróbki osadów |
| Na ocenę 4.0 | jw. oraz dobra umiejętność obliczania wszystkich urządzeń do przeróbki osadów stosowanych w ciągach z przeznaczeniem do wykorzystania przyrodniczego osadów |
| Na ocenę 4.5 | jw. z umiejętnością analizy obliczeń i wykonywania bilansów energetycznych |
| Na ocenę 5.0 | jw. biegła umiejętność obliczania urządzeń do przeróbki osadów w różnych warunkach, dla oczyszczalni różnej wielkości wraz z umiejętnością ich dyskusji oraz porównywania wariantów. |
| Efekt kształcenia 2 | |
| Na ocenę 2.0 | brak umiejętności doboru urządzeń |
| Na ocenę 3.0 | umiejętność zaprojektowania ciągu technologicznego przeróbki osadu na cele przyrodnicze; podstawowy dobór (wskazanie) ciągów i urządzeń dla średniej i dużej oczyszczalni |
| Na ocenę 3.5 | jw.z podstawową umiejętnością zaprojektowania i doboru parametrów podstawowych urządzeń do stabilizacji, odwadniania i zagęszczania dla średniej i dużej oczyszczalni |
| Na ocenę 4.0 | jw. z dobrą umiejętnością zaprojektowania i doboru parametrów wszystkich rodzajów urządzeń do przeróbki osadów dla średniej i dużej oczyszczalni wraz z podstawową umiejętnością projektowania ciągów przeróbki pod względem wysokościowym i sytuacyjnym |

| | |
|---|---|
| Na ocenę 4.5 | jw. z dobrą umiejętnością projektowania ciągów przeróbki projektowania ciągów pod względem wysokościowym i sytuacyjnym |
| Na ocenę 5.0 | jw. z umiejętnością analizy i dyskusji różnych rozwiązań oraz wskazywania metod badawczych |
| Efekt kształcenia 3 | |
| Na ocenę 2.0 | brak znajomości metod i warunków zagospodarowania osadów |
| Na ocenę 3.0 | podstawowa znajomość przepisów, warunków fizyczno-chemicznych i biologicznych oraz metod zagospodarowania osadów, z podstawową znajomością własności osadów i związanych z tym zagrożeń |
| Na ocenę 3.5 | jw. również przepisów stosowanych w innych krajach |
| Na ocenę 4.0 | jw. ze znajomością warunków i metod przeróbki zapewniających odpowiedni sposób zagospodarowania |
| Na ocenę 4.5 | jw. ze podstawową znajomością aktualnych tendencji w zagospodarowaniu osadów i odnośnych zmian w metodach przeróbki |
| Na ocenę 5.0 | jw. z zaawansowaną znajomością tendencji w zagospodarowaniu osadów i odnośnych zmian w metodach przeróbki, w tym metod odzysku surowców |
| Efekt kształcenia 4 | |
| Na ocenę 2.0 | brak znajomości urządzeń i procesów przeróbki osadów; kolokwium poniżej 51% punktów |
| Na ocenę 3.0 | podstawowa znajomość procesów i urządzeń do przeróbki osadów do zagospodarowania przyrodniczego z podstawową znajomością zasad ich działania; kolokwium poniżej 61% |
| Na ocenę 3.5 | jw. z podstawową znajomością ich parametrów projektowych i eksploatacyjnych; kolokwium ponizej 71% |
| Na ocenę 4.0 | dobra znajomość procesów i urządzeń do przeróbki osadów do zagospodarowania przyrodniczego, ich parametrów projektowych oraz wykazanie dobrej znajomości zasad ich działania i eksploatacji; kolokwium poniżej 81% |
| Na ocenę 4.5 | dobra znajomość procesów i urządzeń do przeróbki osadów do różnego zagospodarowania wraz z dobrą znajomością zasad ich działania oraz parametrów projektowych; kolokwium poniżej 91% |
| Na ocenę 5.0 | dobra znajomość procesów i urządzeń do przeróbki osadów do różnego zagospodarowania wraz z biegłą znajomością zasad ich działania i parametrów projektowych; kolokwium powyżej 91% |

## 10 Macierz realizacji przedmiotu

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposoby oceny |
|---|---|---|---|---|---|
| EK1 | K_U11 K_U14 | Cel 3 | P1 P2 C1 | N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK2 | K_U11 K_U14 | Cel 3 | P1 P2 | N2 N3 | F2 F3 P1 |
| EK3 | K_W05 K_W14 K_W15 | Cel 1 | W1 W2 W3 | N1 | F1 P1 |
| EK4 | K_W05 K_W14 K_W15 | Cel 2 | W3 W4 W5 W6 W7 | N1 | F1 P1 |

# 11 Wykaz literatury

## Literatura podstawowa

**[1 ] J. Oleszkiewicz** — *Gospodarka osadami ściekowymi poradnik decydenta*, Kraków, 1998, LEM

**[2 ] J. Bień** — *Osady ściekowe teoria i praktyka*, Częstochowa, 2007, Politechnika Częstochowska

**[3 ] J. Podedworna, K. Umiejewska** — *Technologia osadów ściekówych*, Warszawa, 2008, Politechnika Warszawska

**[4 ] Różni** — *wskazane podczas zajęć*, ., 0, .

## Literatura uzupełniająca

**[1 ] Zbiorowy** — *Podstawy oraz praktyka przeróbki i zagospodarowania osadów, mat. seminarium szkoleniowego, Kraków*, Kraków, 1998, LEM

# 12 Informacje o nauczycielach akademickich

## Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Tomasz Baczyński (kontakt: tomaszb@vistula.wis.pk.edu.pl)

## Osoby prowadzące przedmiot

**1** dr inż Tomasz Baczyński (kontakt: tomaszb@vistula.wis.pk.edu.pl)

**2** dr inż Elżbieta Płaza (kontakt: eplaza@vistula.wis.pk.edu.pl)

# 13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

**Przyjmuję do realizacji** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....