



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Obiegi zamknięte w systemach oczyszczania ścieków komunalnych [S1TOZ1>OZwSOŚK]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Katarzyna Jaszczyszyn

katarzyna.jaszczyszyn@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza: Podstawowe wiadomości z chemii, biologii i ekologii. Umiejętności: Posługiwanie się podstawowym sprzętem laboratoryjnym z poszanowaniem zasad BHP. Podstawy pracy w grupie, pisanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Kompetencje społeczne: Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

### Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy na temat podstawowych procesów i urządzeń stosowanych w technologii oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych. Szczególną uwagę poświęca się zamykaniu obiegów wodnych w odniesieniu do koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym, której celem jest optymalne wykorzystanie materiałów i surowców oraz ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko poprzez zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

student posiada podstawową wiedzę o procesach oraz urządzeniach stosowanych do oczyszczania ścieków oraz neutralizacji i odzysku surowców z osadów ściekowych (wykład, laboratorium) [k\_w03,

k\_w06, k\_w07].

zna i opisuje rozwiązania technologiczne i zasady eksploatacji urządzeń stosowanych w obiegach zamkniętych w systemach oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów ściekowych (wykład, laboratorium) [k\_w03, k\_w21, k\_w24].

Umiejętności:

student potrafi podać ogólną koncepcję oczyszczania ścieków miejskich oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach (wykład, laboratorium) [k\_u01, k\_u04, k\_u05].

potrafi brać udział w dyskusji, przedstawiając i oceniając opinie dotyczące technologii obiegu zamkniętego w oczyszczaniu ścieków miejskich oraz umie zaproponować odpowiednie rozwiązanie technologiczne w odniesieniu do racjonalnego wykorzystania surowców powstających w oczyszczalni ścieków (wykład, laboratorium) [k\_u05, k\_u07, k\_u11].

potrafi wykonać podstawowe pomiary w ściekach i osadach (ph, potencjał redoks, stężenie tlenu rozpuszczonego, stężenie zawiesin ogólnych itp.) oraz analizuje wyniki i formułuje na tej podstawie podsumowanie i wnioski (laboratorium) [k\_u01, k\_u03, k\_u04, k\_u05].

Kompetencje społeczne:

student ma świadomość konieczności zamykania obiegów wodnych w systemach oczyszczania ścieków (wykład) [k\_k09, k\_k10]

student wykazuje samodzielność i inwencję w pracy indywidualnej oraz potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role (wykład, laboratorium) [k\_k01, k\_k04, k\_k05, k\_k07]

student ma świadomość przestrzegania zasad etyki inżynierskiej w szeroko pojętym zakresie (wykład, laboratorium) [k\_k01, k\_k08]

student rozumie potrzebę samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych (wykład, laboratorium) [k\_k05, k\_k09]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: zaliczenie pisemne (zaliczenie od 50%).

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzanie przygotowania do zajęć poprzez sprawdziany wejściowe pisemne przed każdym ćwiczeniem, odpowiedzi ustne; przygotowanie sprawozdanie z każdego ćwiczenia.

Premiowanie aktywności (wykład, ćwiczenia).

## Treści programowe

Zrównoważone gospodarowanie wodą. Oczyszczanie ścieków komunalnych - rodzaje zanieczyszczeń w ściekach, metody i stopnie oczyszczania. Obieg węgla w przyrodzie. Potencjał energetyczny ścieków. Potencjał i znaczenie odzysku biogenów. Metody i kierunki przetwarzania strumieni odpadowych w gospodarce o obiegu zamkniętym. Technologie i systemy zamknięte - „0”energochłonne. Odnowa wody w technologii ścieków komunalnych.

## Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, wykład informacyjny i interaktywny z elementami wykładu konwersatoryjnego oraz problemowego.

Ćwiczenia laboratoryjne: metoda ćwiczeniowa, problemowa, pomiar, obserwacja, eksperyment, studium przypadku.

## Literatura

Podstawowa

Dymaczewski, Z. (red.), (2011). Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, wyd. PZiTS, oddz. Poznań  
Heidrich, Z., Witkowski, A. (2010). Urządzenia do oczyszczania ścieków - Projektowanie, przykłady obliczeń., wyd. Seidel-Przywecki. Sp. z o.o., Warszawa

Łomotowski, J., Szpindor, A. (2008). Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa  
Uzupełniająca

Aktualne akty prawne i opracowania środowiskowe dotyczące oczyszczania ścieków komunalnych oraz gospodarki o obiegu zamkniętym w Polsce i UE

Anielak, A. (2000). Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. naukowe PWN, Warszawa 2000

Goodier, J. (2016). Dictionary of environmental engineering and wastewater management. Reference Reviews  
Nollet, L.M.L., de Gelder, L.S.P. (2014) Handbook of Water Analysis (3rd Edition). Taylor & Francis Group, CRP Press  
Miksch, K., Sikora, J. (2010). Biotechnologia ścieków, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00