



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy oczyszczania ścieków [S2IŚrod2-ZwWOWiG>SOŚ]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

6,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Zbysław Dymaczewski prof. PP  
zbyslaw.dymaczewski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1.Wiedza: Student powinien mieć podstawową wiedzę z technologii wody i technologii ścieków w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów oraz powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, chemii, mechaniki płynów w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów. 2.Umiejętności: Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne, fizyczne, chemiczne, z mechaniki płynów w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów oraz wykonać obliczenia urządzeń i obiektów zakładów uzdatniania wody i technologii ścieków w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów. 3.Kompetencje społeczne: Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Praca zespołowa.

### Cel przedmiotu

Cel przedmiotu: Poszerzenie wiedzy i umiejętności z zakresu technologii ścieków niezbędnej dla projektowania i eksploatacji obiektów i urządzeń oczyszczalni ścieków

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna układy technologiczne oczyszczania ścieków w zależności od składu ścieków w dopływie i

odpływie z oczyszczalni.

2. Student zna metody projektowania podstawowych procesów i systemów technologicznych oczyszczania ścieków oraz przeróbki i unieszkodliwiania powstających odpadów i osadów
3. Student rozumie zasady eksperymentu w badaniach przedprojektowych oczyszczalni ścieków.
4. Student zna podstawy modelowania matematycznego procesów oczyszczania ścieków osadem czynnym, najważniejsze stosowane modele oraz schemat zadania symulacyjnego.
5. Student zna wybrane procesy jednostkowe zachodzące podczas oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych.

Umiejętności:

1. Student potrafi wykonać projekt koncepcyjny technologii oczyszczania ścieków miejskich
2. Student potrafi przedstawić koncepcję rozwiązania przeróbki osadów ściekowych
3. Student potrafi przeprowadzić symulację pracy oczyszczalni ścieków z osadem czynnym oraz zinterpretować jej wyniki
4. Student potrafi przeprowadzić wybrane eksperymenty dotyczące procesów oczyszczania ścieków i właściwie interpretować ich wyniki

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych
2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,
- pisemny egzamin końcowy

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdziany wejściowe pisemne lub ustne przed każdym ćwiczeniem,
- sprawozdanie z każdego ćwiczenia,
- ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności),
- sprawdzian końcowy pisemny.

Ćw. projektowe:

- sprawdzanie postępu w realizacji projektu,
- ocena aktywności i stanu wiedzy podczas konsultacji,
- obrona ustna części projektowej
- sprawozdanie z zadania symulacyjnego i jego ustna obrona,
- zaliczenie sprawdzianów (kolokwium) po uzyskaniu min.50% przewidzianych punktów
- ocena końcowa z ćwiczeń projektowych jest średnią arytmetyczną dwóch ocen uzyskanych z części dotyczącej projektu koncepcyjnego miejskiej oczyszczalni ścieków oraz z części dotyczącej zadań symulacyjnych. Z obu części projektu musi być uzyskana ocena pozytywna

### Treści programowe

Wykład

Modelowanie procesów oczyszczania ścieków

Zintegrowane usuwanie związków organicznych i biogennych w procesie osadu czynnego

Nowoczesna oczyszczalnia jako zakład odzysku wody, energii i cennych surowców

Ćwiczenia projektowe

Koncepcja technologiczna miejskiej oczyszczalni ścieków

Symulacja komputerowa oczyszczalni biologicznej z osadem czynnym.

Ćwiczenia laboratoryjne

Procesy usuwania zanieczyszczeń i odzysku zasobów w oczyszczalni ścieków.

### Tematyka zajęć

Wykład

Podstawowe wiadomości w zakresie modelowania procesów oczyszczania ścieków.

Symulacja komputerowa oczyszczalni ścieków z osadem czynnym: rozwój modelu, modele ASM1, 2, 2d, 3, 3P.

Zaawansowane usuwanie związków biogenych.

Oczyszczanie odcieków powstających w oczyszczalniach ścieków.

Nowoczesna oczyszczalnia jako zintegrowany system oczyszczania ścieków oraz odzysku wody, energii i wartościowych zasobów.

Ćwiczenia projektowe

Koncepcja technologiczna miejskiej oczyszczalni ścieków, obliczenia projektowe z wykorzystaniem zaawansowanego arkusza kalkulacyjnego.

Symulacja komputerowa oczyszczalni biologicznej z osadem czynnym, budowa modelu oczyszczalni, interpretacja wyników dla różnych warunków pracy układu, optymalizacja procesu oczyszczania.

Ćwiczenia laboratoryjne

Odzysk fosforu z odcieków.

Pogłębiona charakterystyka ścieków na potrzeby modelowania procesu osadu czynnego.

Efektywność napowietrzania osadu czynnego.

### Metody dydaktyczne

Metody kształcenia: wykład informacyjny, problemowy, tekst programowany, metoda problemowa, ćwiczeniowa, projektu, studium przypadku, laboratoryjna, pokaz

### Literatura

Podstawowa:

1. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków. Arkady, Warszawa 1999 r.
2. Bartoszewski K., Kempa E., Szpadt R.: Systemy oczyszczania ścieków. Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981 r.
3. . Praca zbiorowa pod redakcją Z. Dymaczewskiego: Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. wyd.3, PZITS, Poznań 2011
4. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków. Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Wyd. 1, Warszawa 2005 (wyd. 2, 2010)

Uzupełniająca:

1. Wastewater Engineering. Treatment and Reuse. Metcalf & Eddy. Inc. Mc Graw Hill, 4th edition international, 2004

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	75	3,00