



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Procesy jednostkowe w inżynierii środowiska		7.2.0551	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Technologii Środowiska			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Ochrona środowiska	forma	stacjonarne
		moduł	Podstawowa
		specjalnościowy	Podstawowa
		specjalizacja	Podstawowa
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. inż. Adriana Zaleska-Medynska; dr inż. Anna Malankowska; mgr Mateusz Baluk; dr inż. Aleksandra Pieczyńska; Emilia Gontarek-Castro			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia - 45 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje - 6 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta - 49 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 100 godz. - 4 pkt. ECTS	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2023/2024 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Wykonywanie doświadczeń		Sposób zaliczenia	
- Wykład z prezentacją multimedialną		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		Podstawowe kryteria oceny	
		egzamin	
		• pozytywna ocena z egzaminu pisemnego (51% punktów) składającego się z pytań testowych i pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych, skala zgodna z Regulaminem Studiów UG.	
		• egzamin ustny – uzupełnienie egzaminu pisemnego, ale tylko dla tych studentów, którzy uzyskali z egzaminu pisemnego 40% - 50% punktów możliwych do otrzymania, ćwiczenia laboratoryjne	
		• średnia z ocen uzyskanych z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium wyjściowego, skala zgodna z Regulaminem Studiów UG. Uzyskanie powyżej 51% punktów z ćwiczeń laboratoryjnych tzn: kolokwium wejściowych obejmujących tematykę wykonywanych eksperymentów, wykonanie części doświadczalnej objętej programem zajęć, opracowanie wyników uzyskanych w części eksperymentalnej (sprawozdań), aktywność i współpraca w grupie oraz przestrzegania zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym oraz uzyskanie powyżej 51% punktów z kolokwium końcowego obejmującego w/w zakres.	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student udziela odpowiedzi na pytania otwarte (egzamin pisemny) odnoszące się do materiału realizowanego podczas wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Na sprawdzianach cząstkowych, kolokwium końcowym z ćwiczeń laboratoryjnych oraz na egzaminie: a) omawia główne procesy jednostkowe i ich zastosowanie; b) omawia mechanizm oraz znaczenie parametrów pracy tych procesów; c) omawia podstawowe pojęcia związane z opracowywaniem technologii i prawidłowo je stosuje. W laboratoriach zachowuje bezpieczeństwo pracy (K_OŚII_W01, K_OŚII_W08, K_OŚII_W09).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Obserwacja pracy studenta podczas wykonywania doświadczeń przewidzianych w programie ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocena dostarczonych sprawozdań. Student przygotowuje sprawozdania zawierające cel, obliczenia, wyniki i ich interpretację oraz wyciąga właściwe wnioski (K_OŚII_U01, K_OŚII_U02).

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Obserwacja pracy studenta podczas zajęć, zachowania bezpieczeństwa podczas pracy samodzielnie jak i w grupie. Student chętnie zadaje pytania, podejmuje dyskusję podczas zajęć oraz uczestniczy w konsultacjach, dostrzega możliwości dalszego rozwoju (K_OŚII_K02, K_OŚII_K04).

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

chemia ogólna, nieorganiczna i organiczna, analityczna podstawy technologii stosowanych w ochronie środowiska

B. Wymagania wstępne

znajomość podstawowych metod i urządzeń do uzdatniania wód, oczyszczania ścieków, podstaw pracy laboratoryjnej i analizy chemicznej

Cele kształcenia

- zapoznanie studentów z podstawowymi procesami jednostkowymi stosowanymi w ochronie środowiska
- zapoznanie studentów z zastosowaniem omawianych procesów jednostkowych w praktyce.
- umiejętność samodzielnego wykonywania oznaczeń parametrów niezbędnych do określenia skuteczności procesu zgodnie z metodyką podaną w instrukcji
- umiejętność prezentacji wyników w formie pisemnej i dyskusji uzyskanych wyników w oparciu o zdobytą wiedzę

Treści programowe**A. Problematyka wykładu:**

Pojęcie procesu jednostkowego, schematy ideowe i zasady technologiczne, bilans masowy i energetyczny procesu. Szczegółowe omówienie takich procesów jednostkowych jak: chlorowanie, ozonowanie, metody zaawansowanego utleniania (metoda Fentona, zaawansowane utlenianie w wodzie pod- i nadkrytycznej, metody fotochemiczne i elektrochemiczne), wymiana jonowa, procesy membranowe, procesy biochemiczne (tlenowe i beztlenowe, nityfikacja, denityfikacja i inne). Poznanie mechanizmu oraz wpływ parametrów pracy na skuteczność wybranych procesów jednostkowych. Zastosowanie poszczególnych procesów jednostkowych w oczyszczaniu ścieków, uzdatnianiu wody i remediacji gleb.

B. Problematyka ćwiczeń laboratorium. Przykłady procesów technologicznych stosowanych w inżynierii środowiska. Wykonanie ćwiczeń symulujących przebieg wybranych procesów jednostkowych stosowanych do oczyszczania ścieków (metody biologiczno-chemiczne) uzdatniania wody. Poznanie mechanizmu badanego procesu jednostkowego. Badanie wpływu jakości surowca oraz wybranych parametrów pracy na jego efektywność. Optymalizacja skuteczności procesu w oparciu o uzyskane rezultaty. Omówienie i dyskusja wyników w oparciu o samodzielny przegląd literatury. Wycieczka do wybranego zakładu pracy.

Wykaz literatury**A.2. studiowana samodzielnie przez studenta**

1. Hermanowicz W. i inni, Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Wydawnictwo ARKADY, Warszawa 1999
2. Kowal A.L., Świdzka-Bróz M., Oczyszczanie wody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
3. Dymaczewski Z, Oleszkiewicz J.A., Sozański M.M., Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, PZLiTS, Poznań 1997
4. Kowal A., Technologia wody, Arkady, W-wa, 1995
- B. Literatura uzupełniająca**
1. Łomotowski J., Szpindor A., 1999. Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków. Arkady. Warszawa
2. Bodzek M., Bohdziewicz J., Membrany w biotechnologii, Politechnika Śląska, 1993.
3. Janosz-Rajczyk M., Wybrane procesy jednostkowe w inżynierii środowiska, Wyd. Pol. Częstochowskiej, Częstochowa 2004
4. Warych J, Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych, WNT W-wa 1994.
5. Maćkiewicz J., Flokulacja w procesach koagulacji i filtracji wód, PWN, W-wa, 1987.
6. Błażejowski R., 2003. Kanalizacja wsi. Wyd. PZLiTS. Oddz. Wielkopolski. Poznań.
7. Bortkiewicz B., 2002. Oczyszczanie ścieków przemysłowych. PWN, Warszawa

8. Chojnacki A., Technologia wody i ścieków, PWN, W-wa, 1987

9. Granops M., Kaleta J., 2005. Woda - uzdatnianie i odnowa. LABORATORIUM Wydawnictwo SGGW

<p>Kierunkowe efekty uczenia się</p> <p>K_OŚII_W01 opisuje w pogłębiony sposób złożone zjawiska i procesy zachodzące w przyrodzie, w tym związane z rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń antropogenicznych;</p> <p>K_OŚII_W08 wyjaśnia mechanizmy procesów jednostkowych stosowanych w ochronie środowiska naturalnego oraz metody zagospodarowywania odpadów;</p> <p>K_OŚII_W09 stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny podczas samodzielnej pracy na stanowisku badawczym lub pomiarowym w laboratorium lub w terenie;</p> <p>K_OŚII_U01 w oparciu o posiadaną wiedzę proponuje rozwiązanie problemów z zakresu ochrony środowiska ;</p> <p>K_OŚII_U02 stosuje zaawansowane techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w ochronie środowiska;</p> <p>K_OŚII_K02 dostrzega zagrożenia, tworzy warunki bezpiecznej pracy i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych ;</p> <p>K_OŚII_K04 przewodzi grupie i ponosi odpowiedzialność za nią;</p>	<p>Wiedza</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. klasyfikuje i definiuje typy zanieczyszczeń oraz kryteria sposobu ich usuwania 2. wyjaśnia i tłumaczy procesy zachodzące podczas wybranych procesów jednostkowych 3. formułuje prawa i definiuje pojęcia opisujące wybrane procesy 4. wymienia i opisuje parametry pracy wybranych procesów 5. wyjaśnia wpływ parametrów pracy oraz jakości surowca (wody ścieków) na skuteczność procesu 6. lokalizuje i omawia procesy w ciągu technologiczny uzdatniania wód głębinowych, powierzchniowych, oczyszczania ścieków przemysłowych, remediacji gleb. <p>Umiejętności</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wykorzystuje wiedzę z chemii do zrozumienia zachodzących zjawisk w poszczególnych procesach jednostkowych 2. ocenia i dyskutuje dobór procesów jednostkowych w zależności od składu ścieków i wód 3. ocenia i dyskutuje wpływ parametrów pracy na skuteczność procesu i możliwość jego zastosowania w oparciu o uzyskane wyniki i wiedzę teoretyczną 4. przewiduje, weryfikuje i poddaje krytyce rezultaty przeprowadzonych eksperymentów 5. wykorzystuje sprzęt laboratoryjny do przeprowadzania eksperymentów chemicznych, 6. samodzielnie wykonuje analizę wybranego parametru w oparciu o procedurę stosując spektrofotometr UV-Vis 7. w sposób zrozumiały zarówno w mowie jak i w piśmie przedstawia poprawne rozumowanie chemiczne i technologiczne, 8. przestrzega ustalonych procedur badawczych 9. samodzielnie wyszukuje w literaturze informacje niezbędne do dyskusji wyników <p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. śledzi postępy w rozwoju technologii stosowanych w inżynierii środowiska, 2. współpracuje w zespole podczas wykonywania eksperymentów 3. zachowuje ostrożność w pracy z substancjami chemicznymi. 4. wykazuje odpowiedzialność za prawidłowy przebieg eksperymentu, rzetelność wykonanych analiz fizykochemicznych oraz prawidłowość obliczeń matematycznych
<p>Kontakt</p> <p>adriana.zaleska@ug.edu.pl</p>	