

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW I ZAGOSPODAROWANIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH , PG_00043564						
Kierunek studiów	Zielone technologie						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Technologii Koloidów i Lipidów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Ilona Kłosowska-Chomiczewska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		5.0		20.0	55
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z charakterystyką różnych rodzajów ścieków w zależności od ich pochodzenia (sektora przemysłowego), a także z powszechnie stosowanymi technologiami usuwania zanieczyszczeń ze ścieków oraz metodami alternatywnymi. Kolejnym celem jest zrozumienie problematyki zagospodarowania osadów ściekowych powstających w komunalnych oczyszczalniach ścieków i zakładach przemysłowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_K01] jest w stanie rozwiązywać najczęstsze problemy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, dokonuje oceny ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności	student definiuje technologie stosowane w oczyszczaniu ścieków, zna i rozpoznaje odpowiednie rozwiązania technologiczne, potrafi dokonać oceny ryzyka i przewidywać skutki wykonywanych działań	[SK2] Ocena postępów pracy
	[K7_W05] ma poszerzoną wiedzę w zakresie zaawansowanych pojęć i problemów zarządzania jakością, stosowania zasad organizacji pracy i zintegrowanego zarządzania, oraz wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w technologiach ochrony środowiska	student zna obowiązujące akty prawne dotyczące oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów ściekowych, ma wiedzę dotyczącą zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_W02] ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony gleby, powietrza i wody przed zanieczyszczeniami przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu technologii ochrony środowiska oraz współczesnych metodach analitycznych	student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu technologii oczyszczania i neutralizacji odpadów przemysłowych oraz gospodarki wodno-ściekowej; potrafi modyfikować istniejące i projektować nowe urządzenia i technologie dotyczące oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów ściekowych używając właściwych metod, technik i narzędzi; potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących procesy technologiczne oraz stan środowiska	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	Charakterystyka ścieków komunalnych i przemysłowych w zależności od pochodzenia. Oczyszczanie ścieków: podstawowe procesy fizyczne i fizykochemiczne (sedymentacja, flotacja, ekstrakcja, koagulacja, adsorpcja, dializa, odwrócona osmoza, wymiana jonowa), procesy chemiczne (neutralizacja, strącanie, chlorowanie, redukcja, utlenianie) oraz procesy biologiczne (biodegradacja tlenowa, kwas fermentacja, fermentacja metanowa). Utlenianie elektrochemiczne w oczyszczaniu ścieków. Nowoczesne rozwiązania do oczyszczania ścieków przemysłowych i biologicznego usuwania zanieczyszczeń biogennych. Dobór technologii oczyszczania ścieków dla wybranych przykładów ścieków z przemysłu spożywczego, chemicznego i inżynierskiego. Charakterystyka i oczyszczanie odcieków ze składowisk odpadów komunalnych oraz ścieków pochodzących z rekultywacji gleb zaolejonych. Charakterystyka osadów z różnych etapów oczyszczania ścieków (piasek i osad z osadników wstępnych, osad biologiczny nadmierny). Technologie przerobu osadów ściekowych: metody zagęszczania i odwadniania osadów ściekowych (laguny, złoża trzcinowe, prasy taśmowe, kondycjonowanie polielektrolitami), stabilizacja biologiczna, termiczna i chemiczna (mechanizm i technologia). Autotermiczna, termofilna, tlenowa higienizacja osadów. Sanitacja i fermentacja osadów ściekowych. Obróbka termiczna do zagospodarowania osadów ściekowych, spalanie. Wymagania dotyczące bezpiecznego przechowywania osadów ściekowych. Właściwości nawozowe osadów z komunalnych oczyszczalni ścieków i ich przetwarzanie na nawóz mineralno-organiczny. Rolnicze wykorzystanie osadów ściekowych (kompostowanie, trzcinowiska, wermikultura). Wykorzystanie ścieków do rekultywacji terenów zdegradowanych oraz unieszkodliwiania odpadów przemysłowych (np. wapno po flotacji). Odzyskiwanie fosforu z osadów ściekowych. Najczęstsze problemy związane z oczyszczaniem ścieków i poważnymi awariami.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	60.0%	60.0%
	testy i raporty z zajęć laboratoryjnych	60.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Metcalf & Eddy, et al. Wastewater engineering: treatment and reuse. McGraw Hill, 2003.  2. Obarska-Pempkowiak, Hanna, Magdalena Gajewska, and Ewa Wojciechowska. Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010.
	Uzupełniająca lista lektur	Kowal, Apolinary Leszek, and Maria Świdorska-Bróz. Oczyszczanie wody: podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Jaka jest zasada biologicznego usuwania azotu ze ścieków? Przemiany związków azotu - reakcje.</p> <p>Scharakteryzuj ścieki z wybranych gałęzi przemysłu (petrochemiczny, galwaniczny, spożywczy itp.) oraz przygotuj schemat technologiczny oczyszczania ścieków.</p> <p>Jakie rodzaje zanieczyszczeń są usuwane na różnych etapach?</p> <p>Jakie są zasady oczyszczania ścieków w przypadku ścieków zawierających zemulgowane oleje?</p> <p>Jaki jest cel i jakie są parametry termicznej obróbki osadów ściekowych?</p> <p>Jaki jest cel kondycjonowania osadów i jakie metody są do tego przeznaczone?</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	