



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy mikrobiologii środowiska, PG_00062832						
Kierunek studiów	Inżynieria odzysku surowców i energii						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Łądowej i Środowiska -> Katedra Technologii w Inżynierii Środowiska						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. Katarzyna Jankowska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. Katarzyna Jankowska dr inż. Agnieszka Kalinowska dr hab. inż. Edyta Malinowska-Pańczyk mgr inż. Emilia Bączkowska					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	20.0	0.0	30.0	0.0	0.0	50
	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	50	5.0	45.0		100	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przypomnienie i usystematyzowanie wiedzy dotyczącej mikroorganizmów i ich roli w środowisku oraz poszerzenie wiedzy dotyczącej procesów samooczyszczania w tym potencjału ich zastosowania do konkretnych problemów inżynierskich, np. zapewnienie bezpieczeństwa wody pitnej i oczyszczanie ścieków						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U02] rozwiązuje zagadnienia i problemy inżynierskie w obszarze odzysku surowców i energii poprzez zastosowanie odpowiednich i właściwych narzędzi i metod analitycznych, numerycznych oraz eksperymentalnych.	<ul style="list-style-type: none"> - Student rozumie role i mechanizmy działania organizmów żywych uczestniczących w naturalnych procesach samooczyszczania wód powierzchniowych, w tym potencjał wykorzystania ich w oczyszczaniu ścieków. - Student wykazuje innowacyjność i kreatywność w projektowaniu i adaptowaniu technologii i procesów w celu rozwiązania konkretnych wyzwań inżynierskich, z uwzględnieniem nowych zagrożeń, takich jak bakterie patogenne, możliwie lekooporne. 	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_U01] stosuje wiedzę z matematyki oraz innych nauk ścisłych i dyscyplin inżynierskich do rozwiązywania problemów i zagadnień teoretycznych, inżynierskich oraz technologicznych.	<ul style="list-style-type: none"> - Student potrafi stosować metody matematyczne, wykorzystuje pojęcia średniej arytmetycznej i geometrycznej do przeliczania liczebności komórek z różnych środowisk (np. powietrze, woda), do oceny i analizy danych biologicznych. - Student wykorzystuje wiedzę chemiczną do analizy składu pożywek i wpływu różnych czynników chemicznych (np. chloru, ozonu, działanie oligodynamiczne, współczynnik fenolowy) na mikroorganizmy, oceny skuteczności środków antybakteryjnych, i zrozumienia procesów dezynfekcji. - Student korzysta z wiedzy fizycznej do zrozumienia działania promieniowania UV na mikroorganizmy, zasad działania mikroskopii, w tym mikroskopii kontrastu fazowego, elektronowej, itp., oraz wpływu długości fali światła na obserwacje mikroskopowe. - Student rozumie i analizuje wpływ czynników środowiskowych, takich jak temperatura i pH na mikroorganizmy, z zastosowaniem wiedzy biologicznej do oceny i przewidywania ich reakcji w różnych warunkach. - Student integruje wiedzę z różnych dziedzin naukowych do kompleksowej analizy i rozwiązywania problemów inżynierskich i technologicznych, szczególnie tych związanych z oczyszczaniem i dezynfekcją w kontekście zdrowia publicznego i bezpieczeństwa środowiskowego. - : Student stosuje teoretyczną wiedzę z matematyki, chemii, fizyki i biologii do praktycznych zastosowań w laboratorium i w rzeczywistych warunkach inżynierskich, co obejmuje eksperymentowanie, analizę i interpretację danych. - Student jest zdolny do krytycznej oceny różnych metod i technologii stosowanych w mikrobiologii i inżynierii środowiska, z uwzględnieniem ich efektywności, skuteczności i wpływu na środowisko. 	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W02] analizuje zagadnienia i problemy inżynierskie i technologiczne w obszarze odzysku surowców i energii z wykorzystaniem odpowiednich i właściwych narzędzi i metod analitycznych, numerycznych oraz eksperymentalnych	<ul style="list-style-type: none"> - Student rozumie podstawowe terminy związane z dezynfekcją wody i oczyszczaniem ścieków, działania środków antybakteryjnych, (bakteriocydy, bakteriostatyki) oraz różnorodności organizmów (psychrofile, mezofile, termofile) i ich znaczenia w procesach technologicznych. - Student potrafi ocenić skuteczność i efektywność różnych technologii i metod, takich jak okresowa dezynfekcja sieci wodociągowej, w kontekście ich zastosowania do konkretnych problemów inżynierskich, np. zapewnienie bezpieczeństwa wody pitnej i oczyszczanie ścieków. - Student potrafi korzystać z metod eksperymentalnych i analitycznych, takich jak posiewy mikrobiologiczne, jałowa procedura laboratoryjna, mikroskopia. - Student rozumie role i mechanizmy działania organizmów żywych uczestniczących w naturalnych procesach samooczyszczania wód powierzchniowych, w tym potencjał wykorzystania ich w oczyszczaniu ścieków. - Innowacyjność i kreatywność: Student wykazuje innowacyjność i kreatywność w projektowaniu i adaptowaniu technologii i procesów w celu rozwiązania konkretnych wyzwań inżynierskich, z uwzględnieniem nowych zagrożeń, takich jak bakterie patogenne, możliwe lekooporne. 	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K6_W01] demonstruje znajomość i zrozumienie matematyki oraz innych nauk ścisłych i dyscyplin inżynierskich na poziomie niezbędnym do rozwiązywania problemów i zagadnień teoretycznych, inżynierskich oraz technologicznych.	<ul style="list-style-type: none"> - Student stosuje teoretyczną wiedzę z matematyki, chemii, fizyki i biologii do praktycznych zastosowań w laboratorium i w rzeczywistych warunkach inżynierskich, co obejmuje eksperymentowanie, analizę i interpretację danych. - Student jest zdolny do krytycznej oceny różnych metod i technologii stosowanych w mikrobiologii i inżynierii środowiska, z uwzględnieniem ich efektywności, skuteczności i wpływu na środowisko. 	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
Treści przedmiotu	<p>Wykłady: Mikroorganizmy jako podstawowy czynnik przyrody zapewniający krążenie materii. Charakterystyka mikroorganizmów i ich rola w środowisku wodnym. Samooczyszczanie wód, procesy jednostkowe, linia tlenowa. Indeks saprobowy. Wzrost mikroorganizmów i ich wymagania pokarmowe. Metabolizm. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Źródła energii dla heterotrofów; oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe, fermentacja. Źródła energii dla autotrofów: litotrofy i fototrofy. Zagrożenia mikrobiologiczne jakości wód. Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na mikroorganizmy (w tym metody dezynfekcji). Podstawy biologicznych metod oczyszczania ścieków: osad czynny, złoża biologiczne. Biologiczne metody usuwania azotu i fosforu ze ścieków. Beztlenowe oczyszczanie ścieków i unieszkodliwiania osadów ściekowych. Aspekty sanitarne oczyszczania ścieków i osadów ściekowych. Stabilność biologiczna wody w sieci wodociągowej</p> <p>Laboratoria: Podstawy techniki mikroskopowania. Mikroskopowa analiza mikroorganizmów występujących w wodach naturalnych. Wyznaczenie indeksu saprobowego. Wzrost bakterii na pożywkach stałych i płynnych, barwienie bakterii, morfologia i budowa komórki bakteryjnej. Wpływ czynników środowiskowych na mikroorganizmy. Analiza bakteriologiczna wody i powietrza z uwzględnieniem bakterii wskaźnikowych. Biocenoza osadu czynnego i błony biologicznej.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu biologii, chemii i ekologii.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykłady - egzamin 2 części	60.0%	60.0%
	Laboratoria - obecność, sprawozdania	100.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Laboratorium z biologii środowiska, Krystyna Olańczuk-Neyman. Skrypt, Politechnika Gdańska</p> <p>Mikrobiologia techniczna, tom 1, Red. Z. Libudziński, K. Kowal, Z. Żakowska. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2021. Błaszczak M.K.:</p> <p>Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2007. Błaszczak M.K.:</p> <p>Mikrobiologia środowisk, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2010. Wastewater Microbiology, Gabriel Bitton, John Wiley & Sons, 2005 R.M. Atlasa, R. Bartha:</p> <p>Microbial Ecology. Addison-Wesley Publishing Company, Reading 1981 Water Quality Assessments: Ed. Chapman & Hall, London 1992 Microbial Enzymes in Aquatic Environments: Ed. R.J. Chróst Springer Verlag New York 1991</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Życie bakterii, Kunicki Goldfinger W.J.H. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.</p> <p>Mikrobiologia Wód, Red. J. Paluch PWN, Warszawa 1973.</p> <p>Biologia Wód Śródlądowych, Mikulski J., PWN Warszawa 1974.</p> <p>Mikrobiologia ogólna, Schlegel H.G., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.</p> <p>Mikrobiologia Krótkie wykłady, Nicklin J., Graeme-Cook K., Paget T., Killington R., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021,</p>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		