



## Sanitary microbiology

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Inżynieria i Monitoring Środowiska	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2022/2023	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> DIMSS.li40.06508.22	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska	<b>Języki wykładowe</b> angielski	
<b>Poziom kształcenia</b> Studia inżynierskie I stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Do wyboru	
<b>Forma studiów</b> Stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty obieralne w języku obcym	
<b>Profil studiów</b> Ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak	
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Robert Mazur	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Robert Mazur	
<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Zajęcia warsztatowe: 15	

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	information on organisms used in sanitary engineering	IMS1A_W01, IMS1A_W08, IMS1A_W09	Kolokwium

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W2	information on metabolic processes and biodegradation	IMS1A_W01, IMS1A_W02, IMS1A_W07, IMS1A_W09	Kolokwium
W3	biochemical changes in wastewater treatments, processes in biofilms and activated sludge	IMS1A_W01, IMS1A_W07, IMS1A_W08, IMS1A_W09	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	identify microorganisms and connect them about wastewater treatment	IMS1A_U01, IMS1A_U02, IMS1A_U03, IMS1A_U04, IMS1A_U07, IMS1A_U09	Aktywność na zajęciach
U2	connect metabolic processes with technological processes of wastewater treatment	IMS1A_U01, IMS1A_U02, IMS1A_U03, IMS1A_U04	Aktywność na zajęciach
U3	make a presentation on the topic of sanitary microbiology	IMS1A_U01, IMS1A_U02, IMS1A_U03	Prezentacja
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	solve problems related to environment and the quality of life	IMS1A_K01, IMS1A_K02, IMS1A_K03	Aktywność na zajęciach

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Taxonomy of microorganisms important for sanitary engineering. Metabolism, processes of aerobic and anaerobic respiration. Biodegradation of organic and inorganic pollutants. Anaerobic and aerobic wastewater treatment. Microorganisms of biofilters and activated sludge. Nitrification, denitrification. Anammox processes, bacteria of Anammox group. Methane fermentation and microorganism responsible for this.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Zajęcia warsztatowe	15
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1
Dodatkowe godziny kontaktowe	1
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 79
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Bases of sanitary microbiology: 1. Structure and function of the cell of microorganisms. Unicellular and multicellular organisms.</p> <p>2. Taxonomy of selected groups of microorganisms applied in sanitary engineering</p> <p>3. Methods of identification of various groups of organisms in water and wastewater</p> <p>4. Metabolic processes in aerobic and anaerobic conditions</p> <p>5. Aerobic technologies of wastewater treatment, based on microorganisms</p> <p>6. Anaerobic technologies of wastewater treatment, based on microorganisms</p> <p>7. Microorganisms of low and high affinity to substrate and their application in the treatment of wastewater of various load</p> <p>8. Biofilm, activated sludge</p> <p>9. Methane fermentation processes</p> <p>10. Anammox processes</p> <p>11. Bacteriological monitoring of water environment</p> <p>12. Biopreparates used in the removal of specific organic pollutants</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1	Wykład
2.	<p>Practical use of microorganisms in sanitary engineering: Presentation on the topics of sanitary engineering:</p> <p>1. Epidemiological threat to bathing resorts (examples)</p> <p>2. Microbiological monitoring of surface waters</p> <p>3. Eutrophication and the problem of Cyanobacteria (toxins)</p> <p>4. Microbiological indicators of environmental quality</p> <p>5. Biosensors and biosensors in the identification of main groups of microorganisms in water and soil</p> <p>6. Kinetics of metabolic changes in the wastewater treatment of 1st and 2nd order</p> <p>7. Biofilm technology and bio-beds.</p> <p>8. Extra-cellular substances in making clots of the activated sludge</p> <p>9. Condition of activated sludge based on biological indicators</p> <p>10. Treatment of typical household wastewater and the microorganisms applied in this process.</p> <p>11. The role of granulated sludge in UASB reactors</p> <p>12. Biogas production based on various waste-based substrates</p> <p>13. Other biological processes applied in the waste management (composting, fertilizing fields etc.)</p> <p>14. Composting - microorganisms used and process parameters.</p> <p>15. Biofilters used in deodorization processes. Process parameters</p> <p>Microscopic techniques</p> <p>Preparation of bacterial cultures (non-pathogenic bacteria)</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1	Zajęcia warsztatowe

## Informacje rozszerzone

### Metody i techniki kształcenia :

Mini wykład, Praca grupowa

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Kolokwium	
Zajęcia warsztatowe	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	

### Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Test and oral presentation.

### Sposób obliczania oceny końcowej

Weighted mean grade from the test and oral presentation. Test= grade x 1 Presentation: grade x 0,5

### Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Two cases of non-attendance do not require justification. In case of more than 50% of non-attendance (even if justified) additional test is required

## Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Basic knowledge of Biology and Ecology.
2. Intermediate English level.

### Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Students can attend lectures. During lectures students ask questions. Recording requires the agreement of the teacher. Zajęcia warsztatowe: Students should actively participate. Questions are welcome

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Palmisano, A. C., & Barlaz, M. A. (1996). Microbiology of solid waste (Vol. 3). CRC press.
2. Atlas, R. M. (2005). Handbook of media for environmental microbiology. CRC press.
3. Insam, H., Riddech, N., & Klammer, S. (Eds.). (2013). Microbiology of composting. Springer Science & Business Media.
4. Bitton, G. (2005). Wastewater microbiology. John Wiley & Sons.
5. Mara, D., & Horan, N. J. (Eds.). (2003). Handbook of water and wastewater microbiology. Elsevier.

## Badania i publikacje

### Publikacje

1. Sitarek, M., Napiórkowska-Krzebietke, A., Mazur, R., Czarniecki, B., Pyka, J. P., Stawecki, K., ... & Kapusta, A. (2017). Application of Effective Microorganisms Technology as a lake restoration tool-A case study of Muchawka Reservoir-J. Elem, 22(2), 529-543.
2. Kosicka-Dziechciarek, D., Mazurkiewicz, J., & Mazur, R. (2016). Kompostowanie osadów ściekowych komunalnych i przydomowych. Technologia Wody, (2 (46)), 56-62.
3. Nowak, A., Mazur, R., Panek, E., Dacewicz, E., & Chmielowski, K. (2018). Treatment efficiency of fish processing wastewater in different types of biological reactors. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C.

4. Chmielowski, K., Mazur, R., Nowak, A., Bedla, D., Mazurkiewicz, J., & Spychała, M. (2019). Efficiency of Nutrient Removal from Household Wastewater in Nonwoven Bioreactors. *Polish Journal of Environmental Studies*, 28(4), 2099-2108.
5. Nowak, A., Mazur, R., Panek, E., & Chmist, J. (2018). Model Studies on the Effectiveness of MBBR Reactors for the Restoration of Small Water Reservoirs. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 30, p. 02004). EDP Sciences.
6. Dobrowolski J., Dominik J., W., Wagner A., Pardos M., Benninghoff Ch., Testy Biologiczne I Badania Chemiczne W Monitoringu Ekologicznym Środowiska. Monitoring wybranych zanieczyszczeń wód przy zastosowaniu nowych kryteriów ekotoksykologicznych 262Wodnego, *Chemia Środowiskowa ćwiczenia i seminaria*, Szczepaniec-Cięciak E., Kościelniak P., cz.2 Wyd. U. J. 1999.

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMS1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w szczególności z zakresu inżynierii i monitoringu środowiska, a także zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem danego problemu
IMS1A_K02	wypełniania zobowiązań społecznych absolwenta uczelni technicznej, współorganizowania i inicjowania działalności na rzecz poprawy i rzetelnej oceny stanu środowiska oraz innych działań na rzecz interesu publicznego, a także myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
IMS1A_K03	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera środowiska oraz prawidłowego identyfikowania i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywanym zawodem, w tym wykazywania postawy proekologicznej przy wykonywaniu powierzonych zadań, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbania o dorobek i tradycje zawodu
IMS1A_U01	pozyskiwać, przetwarzać i interpretować informacje i dane z różnych źródeł, a na ich podstawie sporządzać opracowania pisemne oraz przygotowywać i przedstawiać ustne prezentacje, a także przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich, używając specjalistycznej terminologii
IMS1A_U02	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, efektywnie współdziałać z innymi osobami w celu realizacji prac zespołowych, w tym zadań o charakterze interdyscyplinarnym
IMS1A_U03	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym korzystać ze specjalistycznej terminologii
IMS1A_U04	planować i realizować samokształcenie, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
IMS1A_U07	planować i przeprowadzać eksperymenty, prowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych oraz pobory i analizy próbek środowiskowych, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
IMS1A_U09	dostrzegać aspekty środowiskowe, systemowe, ekonomiczne, prawne i etyczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich
IMS1A_W01	matematykę, fizykę, chemię, biologię, ekologię i ekotoksykologię w zakresie niezbędnym do opisu i analizy podstawowych zjawisk zachodzących w środowisku zewnętrznym i wewnętrznym, a także fizyczne, chemiczne i biologiczne podstawy procesów zachodzących w wybranych technologiach stosowanych w inżynierii i monitoringu środowiska
IMS1A_W02	podstawowe zagadnienia z zakresu nauk o Ziemi obejmujące jej powstanie i budowę, a także właściwości atmosfery, hydrosfery i środowiska glebowego oraz zachodzące w nich zjawiska i procesy, w tym zagadnienia o znaczeniu fundamentalnym dla współczesnej cywilizacji
IMS1A_W07	główne metody stosowane w monitoringu stanu środowiska, monitoringu emisji substancji i energii do środowiska oraz miernictwie przemysłowym
IMS1A_W08	problemy ochrony środowiska, w tym główne źródła i sposoby powstawania zanieczyszczeń oraz możliwe metody ich redukcji, a także skutki zanieczyszczenia i kryteria oceny jakości środowiska
IMS1A_W09	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii ochrony powietrza, inżynierii wód i ścieków, gospodarki odpadami, rekultywacji gleb, gospodarki terenami użytkowymi przyrodniczo i wibroakustyki środowiska