

1.	Nazwa kierunku	aquamatyka - interdyscyplinarne gospodarowanie środowiskami wodnymi
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Mikrobiologiczne technologie oczyszczania wód

**Kod modułu:** AQ2\_16

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
AQ2_16_01	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą zasad funkcjonowania środowisk wodnych oraz gospodarowania nimi w kontekście bioróżnorodności zespołów mikroorganizmów wodnych i przeprowadzanych przez nie procesów	AQ2_W04	4
AQ2_16_02	wykorzystuje posiadaną wiedzę do formułowania tez i planowania złożonych eksperymentów związanych z oczyszczaniem wód, potrafi projektować procesy hydrotechniczne oczyszczania wód	AQ2_U01 AQ2_U07	4 2
AQ2_16_03	wybiera odpowiednie źródła informacji, porządkuje je i analizuje oraz formułuje na ich podstawie prawidłowe wnioski. Samodzielnie dokonuje wyboru właściwych metod i narzędzi, niezbędnych do rozwiązywania problemów w kontekście gospodarki wodnej	AQ2_U02 AQ2_U03	3 3
AQ2_16_04	dokonuje krytycznej analizy sposobu funkcjonowania różnych doświadczalnych układów hydrotechnicznych w procesie oczyszczania wód i ścieków, potrafi zaprezentować i zinterpretować wyniki swoich badań oraz prowadzić dyskusję naukową	AQ2_U04 AQ2_U06	5 5
AQ2_16_05	wykazuje ostrożność i krytycyzm w ocenie posiadanej wiedzy z zakresu nauk o wodzie i odbieranych treści	AQ2_K01	3
AQ2_16_06	rozumie znaczenie wiedzy o wodzie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z gospodarką wodną, szczególnie w kontekście eutrofizacji i zakwitów wód oraz istoty równowagi fizykochemicznej i biologicznej. Zna zaawansowane metody i techniki monitoringu zasobów wodnych z zastosowaniem markerowych mikroorganizmów oraz biosensorów	AQ2_K02 AQ2_W02	4 3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł składa się z 3 części: wykładów, laboratoriów oraz wyjazdu terenowego. Moduł porusza zagadnienia związane z funkcjonowaniem środowisk wodnych (wody powierzchniowe i podziemne) w kontekście zanieczyszczenia środowiska i procesów prowadzących do jego oczyszczania. Szczególny nacisk położony został na ocenę procesów mikrobiologicznych i ich przydatności w oczyszczaniu wód, w tym klasyczne metody osadu czynnego i analizy wskaźnikowych mikroorganizmów. Student poznaje i opanowuje
-------------	---

	<p>podstawowe metody oznaczania fizyko-chemicznych i mikrobiologicznych wskaźników jakości wód a także ścieków i osadów ściekowych, kontroli liczebności wybranych grup bakterii. W ramach modułu student poznaje sensory biologiczne o potencjale wykorzystania w monitoringu środowiska wodnego. Ponadto moduł ten zapoznaje studenta z zasadami pracy w specjalistycznym laboratorium. Zajęcia laboratoryjne doskonalą umiejętność analizy i interpretacji wyników doświadczeń. Student zdobywa wiedzę z zakresu podstawowych grup fizjologicznych bakterii oraz ich roli w obiegu pierwiastków. Poznaje skutki zaburzenia równowagi fizykochemicznej i biologicznej zbiorników i cieków wodnych oraz odkrywa sposoby ich przeciwdziałaniu. Moduł ma także za zadanie teoretyczne zapoznanie studentów z elementami nowoczesnych metod bioinformatycznych, w tym oceną bioróżnorodności i modelowaniem procesów mikrobiologicznych w zbiornikach wodnych. W ramach modułu przewiduje się wyjazd terenowy, który ma za zadanie zapoznanie Studentów z nowoczesnymi technologiami oczyszczania ścieków w skali przemysłowej.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu biochemii środowiska, metabolizmu, matematyki, fizyki i chemii.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
AQ2_16_w_01	Zaliczenie	Obejmuje treści poruszane podczas wykładów oraz zalecaną i uzupełniającą literaturę. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych.	AQ2_16_01, AQ2_16_05
AQ2_16_w_02	Ocena ciągła aktywności studenta na laboratoriach	Obejmuje ocenę cząstkową aktywności studenta na zajęciach laboratoryjnych. Oceniane jest merytoryczne przygotowanie do zajęć, zaangażowanie studenta do pracy w grupie, umiejętność łączenia wiedzy teoretycznej z praktyczną oraz umiejętność obserwacji i wyciągania poprawnych wniosków	AQ2_16_02, AQ2_16_03, AQ2_16_04
AQ2_16_w_03	Kolokwium	Pisemne prace sprawdzające sposób zrozumienia i opanowania wybranych zagadnień teoretycznych.	AQ2_16_01, AQ2_16_05, AQ2_16_06
AQ2_16_w_04	Sprawozdanie z zajęć terenowych	Pisemne prace omawiające zagadnienia i problemy poruszane podczas zajęć terenowych.	AQ2_16_06

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
AQ2_16_fs_01	wykład	Wykłady w formie prezentacji z wykorzystaniem środków audiowizualnych, baz danych i narzędzi informatycznych	15	Samodzielne przyswojenie wiedzy, praca z literaturą zalecaną i uzupełniającą. Wyszukiwanie materiałów akademickich w zasobach internetowych	15	AQ2_16_w_01
AQ2_16_fs_02	laboratorium	Zajęcia praktyczne w formie pracy pod opieką prowadzącego – planowanie i wykonywanie doświadczeń, wykonanie obserwacji i wyciąganie wniosków na podstawie analizy uzyskanych wyników.	24	Przygotowanie do laboratoriów na podstawie zalecanej i uzupełniającej literatury	12	AQ2_16_w_02, AQ2_16_w_03
AQ2_16_fs_03	ćwiczenia terenowe	Wyjazdowe zajęcia terenowe pod opieką prowadzącego. Obserwacja przemysłowych rozwiązań w procesie oczyszczania lub uzdatniania wody.	6	Przygotowanie merytoryczne z zakresu technologii oczyszczania wód	4	AQ2_16_w_04