

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:** Ekotoksykologia wód

**Kod modułu:** AQ2\_10

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
AQ2_10_01	Interpretuje wzajemne relacje chemii środowiska, toksykologii i ekologii w aspekcie oddziaływania stresorów środowiskowych i podstawowe metody badawcze tych dyscyplin wykorzystywanych w ekotoksykologii	AQ2_W01	5
AQ2_10_02	Zna i rozumie główne tendencje rozwojowe ekotoksykologii wód, uwzględniając kierunki rozwoju innych dziedzin nauki i wynikające z nich nowe rodzaje zanieczyszczeń	AQ2_W03	5
AQ2_10_03	Opisuje i klasyfikuje współzależności dotyczące oddziaływań substancji toksycznych na różnych poziomach organizacji układów biologicznych, rozumie mechanizmy prowadzące do przekształceń substancji ksenobiotycznych przez organizmy zasiedlające ekosystemy wodne i związane z wodami	AQ2_W04	5
AQ2_10_04	Stosuje właściwe metody użycia biotestów ekotoksykologicznych i bioindykatorów i opisywania wzajemnych relacji między substancjami toksycznymi i odpowiedzią organizmu, populacji i ekosystemu i posługuje się nimi zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej	AQ2_U02 AQ2_U03 AQ2_U07	5 5 4
AQ2_10_05	Identyfikuje stan zagrożenia i ryzyka środowiskowego uwzględniające działanie mieszanin substancji toksycznych i interakcji z naturalnymi czynnikami fizykochemicznymi środowiska dla różnych środowisk naturalnych	AQ2_U06	3
AQ2_10_06	Przeprowadza doświadczenia lub testy ostre i chroniczne skażeń substancjami chemicznymi dla różnych grup organizmów, posługując się aparaturą pomiarową i technikami badawczymi pozwalającymi prawidłowo opracować wyniki i zaprezentować je publicznie	AQ2_U04	5
AQ2_10_07	Na podstawie zdobytej wiedzy potrafi zorganizować pracę zespołową prowadzącą do rozwiązania problemu z zakresu ekotoksykologii oraz przyjąć rolę wiodącą w zespole, realizując zadanie zgodnie z zasadami dobrych praktyk laboratoryjnych i terenowych oraz zgodnie z zasadami współistnienia międzyludzkiego oraz sporządzić raport z wykonania zadania	AQ2_U10 AQ2_U11	3 5
AQ2_10_08	Wykorzystuje nabytą wiedzę, oraz samodzielnie ją uzupełnia oraz inspiruje do tego zespół, z zakresu ekotoksykologii w oparciu o	AQ2_K01	5

	różne źródła, w tym źródła internetowe, w procesie samokształcenia a także w procesie podnoszenia świadomości i bezpieczeństwa ekologicznego i w edukacji ekologicznej zgodnie z zasadami etyki	AQ2_K02	5
		AQ2_K04	4
		AQ2_K05	4

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>Celem modułu jest uzyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej losów i nieodwracalnych skutków jakie powodować mogą różne związki chemiczne w ekosystemach wodnych oraz umiejętności przygotowania modeli doświadczalnych, ich wykonania, analizy i przedstawienia wyników. Ponadto celem modułu jest rozumienie zależności między biotycznymi i abiotycznym i czynnikami środowiskowymi w warunkach stresu chemicznego.</p> <p>Wykłady obejmują podstawowe działy ekotoksykologii w powiązaniu z metodologią badań wypracowaną przez toksykologię, chemię środowiska i ekologię. Dotyczyć będą analiz oddziaływań substancji toksycznych w aspekcie zmian biochemicznych fizjologicznych i morfologicznych organizmu (na przykładzie metali, pestycydów, farmaceutyków, detergentów itp i ich mieszanin); powiązania zmian wynikających z toksyczności substancji między różnymi poziomami organizacji biologicznej od subkomórkowego do ekosystemu; analiz współzależności między naturalnymi czynnikami fizykochemicznymi i substancjami toksycznymi w układach prostych i złożonych w oparciu o studia przypadków.</p> <p>Ćwiczenia uczą studentów metod badania oddziaływań substancji toksycznych na organizmy z różnych ekosystemów i uzyskanie praktycznych umiejętności pozwalających na dokonywanie ocen wpływu substancji toksycznych na populacje w oparciu o baterię biotestów ekotoksykologicznych i biomarkerów, dokonywanie pomiarów i obserwacji, wykonanie analizy statystycznej, opracowanie wyników i przygotowanie raportu prezentowanego publicznie. Student zapoznaje się i stosuje aparaturę i sprzęt stosowany w badaniach ekotoksykologicznych. W oparciu o podstawową wiedzę teoretyczną student projektuje rozwiązanie problemu badawczego w pracy zespołowej.</p> <p>Praca własna – z podręcznikami, raportami, pracami oryginalnymi, pakietami statystycznymi i specjalistycznymi programami do obróbki danych (np. graficznych) oraz internetowymi źródłami danych, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu projektu rozwiązań problemów badawczych</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Zalecane: wiedza i umiejętności dotyczące przemian chemicznych, znajomość podstaw technik i metod analitycznych wykorzystywanych w ochronie środowiska, podstawy wiedzy z zakresu zoologii, botaniki, ekologii i statystyk

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
AQ2_10_w_01	Ocena ciągła wiedzy	Ocena ciągła aktywności studenta na każdym zajęciach, umiejętności obserwacji oraz podejmowanie dyskusji i wyciąganie poprawnych wniosków; ocena przygotowania studenta w ramach pracy własnej do wykonania zaplanowanych zadań	AQ2_10_01, AQ2_10_02, AQ2_10_03, AQ2_10_08
AQ2_10_w_02	Raporty z wykonywanych doświadczeń i testów ekotoksykologicznych	Raporty oparte na prowadzonych protokołach doświadczeń laboratoryjnych lub pomiarach terenowych analizowane w oparciu o prawidłowość zastosowania analiz statystycznych, wyciągania właściwych wniosków i umiejętności publicznego zaprezentowania i obrony swoich wniosków	AQ2_10_04, AQ2_10_05, AQ2_10_06, AQ2_10_07
AQ2_10_w_03	Egzamin końcowy	Weryfikacja wiedzy przekazanej w trakcie wykładów i części praktycznej, uzupełnionej o zalecaną literaturę do przedmiotu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych	AQ2_10_01, AQ2_10_02, AQ2_10_03

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
AQ2_10_fs_01	wykład	Wykład wybranych zagadnień w postaci	15	Samodzielne przyswojenie wiedzy. Praca z	10	AQ2_10_w_03

		prezentacji multimedialnej, z wykorzystaniem zasobów Internetu		literaturą naukową (artykuły, raporty; strony www)		
AQ2_10_fs_02	laboratorium	Rozwiązanie problemu badawczego, wykonywanie doświadczeń, biotestów, pomiarów i obserwacji pod nadzorem prowadzącego, statystyczne opracowanie wyników; omówienie i udokumentowanie wyników własnych lub grupowych zadań wraz z wnioskami i zaprezentowanie wniosków innym grupom roboczym, sporządzenie raportu	30	Samodzielne poszukiwanie rozwiązań problemów badawczych na podstawie dostępnych źródeł informacji, Przygotowanie teoretyczne do przeprowadzenia doświadczeń laboratoryjnych w małej grupie roboczej lub indywidualnie	20	AQ2_10_w_01, AQ2_10_w_02