

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>biologia</b>
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Nanotechnologia w mikrobiologii

**Kod modułu:** 2BL\_124a

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
2BL_124_1	Zna zastosowanie nanotechnologii do wizualizacji procesów zachodzących na poziomie molekularnym.	2BL_W01_P 2BL_W02_P	4 4
2BL_124_2	Opisuje proces biosyntezy nanocząstek metali i nanomateriałów przez mikroorganizmy.	2BL_U03_P 2BL_W01_P 2BL_W02_P	3 4 5
2BL_124_3	Rozumie zastosowanie nanomateriałów i nanocząstek metali w nanosensorach do detekcji patogenów i zanieczyszczeń chemicznych.	2BL_W01_P 2BL_W05_P	4 4
2BL_124_4	Zna i rozumie możliwość zwalczania mikroorganizmów charakteryzujących się opornością na antybiotyki przy użyciu nanomateriałów.	2BL_U03_P 2BL_W02_P 2BL_W05_P	4 5 5
2BL_124_5	Ma wiedzę dotyczącą zastosowania mikroorganizmów ryzosferowych produkujących nanomateriały do wspomagania wzrostu roślin użytkowych.	2BL_W03_P 2BL_W05_P	4 5
2BL_124_6	Tłumaczy zalety związane z tzw. zieloną syntezą nanomateriałów przez mikroorganizmy.	2BL_K01_P 2BL_K02_P 2BL_W05_P	5 5 5
2BL_124_7	Rozumie zasadność stosowania nanomateriałów w obróbce żywności i analizie wody pitnej.	2BL_K01_P 2BL_K02_P	5 5

		2BL_U04_P	5
		2BL_W05_P	5
		2BL_W07_P	5

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>Nanotechnologia ma wymierny wpływ na wiele obszarów mikrobiologii. Moduł dostarcza wiedzy z zakresu związków nanotechnologii i nanomateriałów z mikrobiologią. Zdobycze nanotechnologii umożliwiają wizualizację pojedynczych molekuł, manipulacje procesami na poziomie molekularnym czy określenie przestrzennej organizacji molekuł w żyjących mikroorganizmach. Z kolei nanosensory, umożliwiające szybką i czułą detekcję zanieczyszczeń chemicznych jak również wykrycie patogennych wirusów, bakterii i grzybów, są wykorzystywane do monitorowania jakości wody pitnej i żywności oraz w diagnostyce klinicznej. Studenci poznają także zastosowanie antybakteryjnych i przeciwgrzybiczych właściwości nanocząstek do dezynfekcji wody bądź do zwalczania mikroorganizmów charakteryzujących się opornością na antybiotyki.</p> <p>Ponadto same mikroorganizmy mogą być także wykorzystywane do biosyntezy nanomateriałów. Przedmiot dostarcza wiedzy na temat biosyntezy nanomateriałów o niespotykanych dotychczas właściwościach z wykorzystaniem zmodyfikowane genetycznie mikroorganizmów, bądź charakteryzujących się dużym potencjałem metabolicznym mikroorganizmów środowisk skrajnych.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Ogólna wiedza i umiejętności z zakresu fizyki i chemii nanomateriałów oraz nanotoksykologii.

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BL_124_w1	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę na zasadach określonych w sylabusie.	2BL_124_1, 2BL_124_2, 2BL_124_3, 2BL_124_4, 2BL_124_5, 2BL_124_6, 2BL_124_7

### 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	
2BL_124_fs_1	wykład	Wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia.	20	Praca z podręcznikiem i materiałami w formie elektronicznej – ebooki, artykuły przeglądowe.	20	2BL_124_w1
2BL_124_fs_2	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego – planowanie i przeprowadzenie doświadczeń, wykonywanie prostych pomiarów oraz obserwacji, omówienie i udokumentowanie wyników obserwacji. Prezentacja i interpretacja uzyskanych wyników.	15	Przyswojenie wiedzy z wykładów i podręczników, sporządzenie w karcie pracy notatek z przeprowadzonych doświadczeń oraz wyjaśnienie otrzymanych wyników.	15	2BL_124_w1
2BL_124_fs_3	konwersatorium	Przegląd aktualnych artykułów na temat znaczenia nanotechnologii w przemyśle spożywczym i rolnictwie. Dyskusja nad	25	Praca z podręcznikiem i materiałami w formie elektronicznej, utrwalenie wiedzy z wykładów i laboratoriów.	25	2BL_124_w1

		poznany na wykładach i konwersatoriach zagadnieniami w połączeniu z obserwacjami wykonanymi podczas zajęć laboratoryjnych. Przygotowanie i przedyskutowanie eseju na wybrany temat.				
--	--	---	--	--	--	--