

<b>1.</b>	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>ochrona środowiska</b>
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 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:** FIZ\_Fizyka i jej współczesne metody badań środowiskowych

**Kod modułu:** 2OS\_73

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<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>
2OS_73_1	Zna wybrane metody badawcze (SEM, SQUID, NMR, IR) oraz współczesne techniki doświadczalne (XPS) stosowane w naukach przyrodniczych, społecznych, humanistycznych i ścisłych.	2OS_W02_P	5
2OS_73_2	Ma wiedzę w zakresie zaawansowanych fizycznych metod i technik badań laboratoryjnych z możliwością ich wykorzystania w badaniach próbek środowiskowych.	2OS_W06_P	4
2OS_73_3	Dobiera właściwą metodę do analizy zadanego problemu badawczego oraz potrafi znajdować jego rozwiązanie w oparciu o poznane metody badawcze samodzielnie i w zespole.	2OS_U02_P	4
2OS_73_4	Propaguje wiedzę specjalistyczną z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych. Potrafi opisać budowę, zasadę działania i eksploatację urządzeń pomiarowych i systemów technicznych wykorzystywanych w naukach ścisłych i przyrodniczych.	2OS_U06_P	4
2OS_73_5	Rozwija świadomość, jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych.	2OS_K02_P	4

### **3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>Zagadnienie omawiane podczas wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Postawy fizyczne metod i technik badawczych wykorzystywanych do badań materiałów środowiskowych.</li> <li>2. Skaningowa Mikroskopia Elektronowa (SEM) - podstawy fizyczne, zasada działania mikroskopu elektronowego.</li> <li>3. Spektroskopia fotoelektronów wzbudzanych promieniowaniem rentgenowskim (XPS) - podstawy fizyczne, zasada działania spektrometru fotoelektronów.</li> <li>4. Magnetometria SQUID - podstawy fizyczne, zasada działania magnetometru.</li> <li>5. Metody spektroskopowe: spektrofotometria UV-VIS, spektrofluorymetria, spektrofotometria w podczerwieni (IR), spektrometria Ramanowska, spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR)</li> <li>6. Zastosowanie zaawansowanych metod do określania stanu środowiska.</li> </ol>
-------------	---

	Laboratorium obejmuje: 1. Skaningową Mikroskopią Elektronową (SEM) 2. Spektroskopię fotoelektronów wzbudzanych promieniowaniem rentgenowskim (XPS) 3. Magnetometrię SQUID
<b>Wymagania wstępne</b>	Student powinien posiadać wiedzę w zakresie fizyki ogólnej, matematyki na poziomie szkoły średniej oraz funkcjonowania środowiska przyrodniczego

<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>
2OS_73_w_1	aktywność na zajęciach	aktywność w trakcie wykładu i laboratorium (udział w dyskusji, pytania odnośnie poruszanych zagadnień, odpowiedzi pytania). Prezentacja pracy domowej i rozwiązywanie nowych problemów, skal ocen 2-5, średnia ocen cząstkowych jako element oceny końcowej z laboratorium.	2OS_73_1, 2OS_73_2, 2OS_73_3, 2OS_73_4, 2OS_73_5
2OS_73_w_2	zaliczenie	Test na zakończenie cyklu wykładów obejmujący wszystkie omówione zagadnienia. Ocena pozytywna dla liczby poprawnych odpowiedzi większej niż 50%, skala ocen 2-5	2OS_73_1, 2OS_73_2

<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>	
2OS_73_fs_1	wykład	wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych	30	praca z materiałami z wykładu oraz literaturą podstawową i uzupełniającą zaleconą w sylabusie.	20	2OS_73_w_1, 2OS_73_w_2
2OS_73_fs_2	laboratorium	ćwiczenia laboratoryjne: praca w grupie pod opieką prowadzącego, wykonanie ćwiczeń zgodnie z zaleceniami prowadzącego	30	teoretyczne przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych na podstawie zalecanej literatury przedmiotu	40	2OS_73_w_1