



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Analiza wody		7.2.0465	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Technologii Środowiska			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Ochrona środowiska	forma	stacjonarne
		moduł	Podstawowa
		specjalnościowy	Podstawowa
		specjalizacja	Podstawowa
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Aleksandra Bielicka-Giełdoń			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia - 45 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje - 3 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta - 27 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 75 godz. - 3 pkt. ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2021/2022 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaliczenie pisemne testowe,</li> <li>• ustalenie oceny zaliczeniowej z ćwiczeń na podstawie ilości punktów zdobytych w trakcie trwania zajęć laboratoryjnych</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego składającego się z pytań testowych i otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych, skala ocen zgodna z regulaminem studiów na UG</li> <li>• ocena z ćwiczeń laboratoryjnych: zaliczenie ćwiczeń audytorjno-laboratoryjnych nastąpi w oparciu o wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych w danym roku akademickim i uzyskanie co najmniej 51% punktów za wejściówki, przygotowanie sprawozdań i raportu; skala ocen jest zgodna z regulaminem studiów na UG;</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:			
Przeprowadzenie testu sprawdzającego, ocena sprawozdań studentów z ćwiczeń laboratoryjnych (K_OŚI_W01; K_OŚI_W08; K_OŚI_W09)			
Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:			
Ocena prezentacji wyników samodzielnie przeprowadzonych badań (K_OŚI_U06)			
Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:			
Obserwacja podczas zajęć, ocena przygotowania do zajęć oraz udziału w merytorycznej dyskusji (K_OŚI_K05)			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			

<p><b>A. Wymagania formalne</b> brak</p>	
<p><b>B. Wymagania wstępne</b> opisywanie przebiegu naturalnych i wywołanych antropopresją procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych zachodzących w środowisku naturalnym; stosowanie podstawowych metod i technik pracy w laboratorium chemicznym;</p>	
<p><b>Cele kształcenia</b> - Zapoznanie studentów ze normalizowanymi wskaźnikami jakości wód i metodami ich badania.</p>	
<p><b>Treści programowe</b></p> <p>A. Problematyka wykładu Woda jako związek chemiczny. Obieg wody w przyrodzie. Domieszki i zanieczyszczenia występujące w wodach naturalnych. Prawne wymagania jakości wód według ich przeznaczenia. Fizykochemiczna i sanitarna kontrola jakości wody. Przydatność wody do spożycia i do celów gospodarczych. Klasyfikacja ogólna jakości wód. Normy branżowe dla wód wykorzystywanych w różnych gałęziach przemysłu. Działalność Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Wykorzystanie metod referencyjnych w analizie wody. Normalizowane wskaźniki fizykochemiczne i bakteriologiczne w wodzie. Techniki stosowane w analizie wody. Schemat procedury analitycznej. Pobieranie i przygotowanie próbek wody do analizy fizyko-chemicznej: przyrządy do pobierania próbek wody; źródła potencjalnych zmian składu badanej próbki wody; źródła błędów związanych z etapem pobrania i obróbki próby wody; zasady i metody utrwalania próbek wody przed dalszymi etapami procesu analitycznego. Parametry fizyczne i organoleptyczne wody: barwa, zapach, smak, mętność, przeźroczystość, przewodność elektryczna, temperatura. Parametry fizyko-chemiczne: zawiesiny, sucha pozostałość, substancje rozpuszczone, odczyn pH, kwasowość wody, zasadowość wody, twardość wody, parametry tlenowe (tlen rozpuszczony/stopień nasycenia tlenem, BZT5, ChZTCr, Utleniałość-ChZTMn), zawartość indywidualnych substancji organicznych, zawartość związków azotu (azot amonowy, azot Kjeldahla, azotany, azotyny), fosforu (fosforany, fosfor ogólny), zawartość pierwiastków metalicznych i metaloidów, zawartość anionów nieorganicznych, THM-trihalometany. Kolejność wykonywania analiz poszczególnych parametrów jakości wody.</p> <p>B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych Ćwiczenia laboratoryjne obejmują wykonanie analiz parametrów fizyko-chemicznych wody w laboratorium oraz w terenie, m.in.: Oznaczanie twardości ogólnej wody oraz zawartości wapnia i magnezu; Oznaczanie zawartości związków azotu i fosforu. Zanieczyszczenia organiczne w wodach. m.in. oznaczanie indeksu nadmanganianowego; Oznaczanie surfaktantów anionowych metodą pomiaru indeksu metylenowego. Ocena jakości wód powierzchniowych z wykorzystaniem terenowych zestawów analitycznych.</p>	
<p><b>Wykaz literatury</b></p> <p>A.1. wykorzystywana podczas zajęć Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych opracowane przez prowadzącego zajęcia, udostępnione studentom na zajęciach.</p> <p>A.2. studiowana samodzielnie przez studenta</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hermanowicz W., Fizyko-chemiczne badanie wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1999</li> <li>2. Dojlido J.R., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1980</li> <li>3. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń Środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998</li> <li>4. Kowal A.L., Świdorska-Bróż M., Oczyszczanie wody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007</li> </ol>	
<p><b>Kierunkowe efekty kształcenia</b></p> <p>K_OŚI_W01 charakteryzuje związki i zależności pomiędzy różnymi dyscyplinami nauk przyrodniczych i ścisłych, wykorzystuje wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii w opisie podstawowych pojęć, koncepcji oraz zasad w ochronie środowiska;</p> <p>K_OŚI_W08 wyjaśnia mechanizmy powstawania gospodarczej i konsumpcyjnej presji na środowisko oraz rozpoznaje możliwości jej ograniczania z wykorzystaniem najnowszej wiedzy i osiągnięć nauki;</p> <p>K_OŚI_W09 opisuje metody, techniki i narzędzia pozwalające na racjonalne wykorzystywanie, kształtowanie i odtwarzanie zasobów naturalnych;</p> <p>K_OŚI_U06 wykorzystuje specjalistyczny język w dyskusji oraz właściwie posługuje się nomenklaturą z zakresu ochrony środowiska oraz poszczególnych dyscyplin z nią związanych;</p> <p>K_OŚI_K05 identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, wykazuje potrzebę aktualizowania wiedzy o środowisku i jego ochronie, wykazuje potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego;</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wymienia rodzaje zanieczyszczeń wód i źródła ich powstawania;</li> <li>2. definiuje parametry i opisuje metody ich oznaczania służące ocenie jakości wód;</li> <li>3. opisuje zasady pobierania i przygotowania próbek wody do analizy fizyko-chemicznej;</li> <li>4. przywołuje obowiązujące akty prawne służące ocenie jakości wód;</li> <li>5. opisuje schemat procedury analitycznej i kolejność wykonywania analiz poszczególnych parametrów jakości wody.</li> </ol> <p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. przeprowadza według instrukcji badania laboratoryjne jakości wody i przygotowuje pi-semne sprawozdania z ich realizacją;</li> <li>2. postępuje zgodnie z obowiązującymi zasadami podczas pobierania prób środowiskowych do analiz fizyko-chemicznych;</li> <li>3. planuje, wykonuje i interpretuje podstawowe analizy fizyko-chemiczne prób wody;</li> <li>4. stosuje podstawowe techniki analityczne: spektroskopia UV-Vis, analiza miareczkowa, analiza wagowa, potencjometria</li> <li>5. stosuje obowiązujące akty prawne w ocenie jakości wód naturalnych</li> <li>6. samodzielnie wyszukuje informacje z różnych źródeł i wygłasza prezentację o technologiach przyjaznych dla środowiska naturalnego</li> </ol>

## Kompetencje społeczne (postawy)

Student:

1. postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi w laboratorium chemicznym;
2. współpracuje w zespole podczas wykonywania badań laboratoryjnych oraz opracowywania i prezentacji wyników;
3. wiąże znaczenie rzetelnych analiz fizyko-chemicznych z właściwą oceną jakości środowiska

## Kontakt

[a.bielicka-gieldon@ug.edu.pl](mailto:a.bielicka-gieldon@ug.edu.pl)