


**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		13.3.1012	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia biomedyczna, chemia kosmetyków, analityka i diagnostyka
		specjalnościowy	chemiczna, chemia żywności
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Aleksandra Bielicka-Giełdoń; prof. dr hab. Ewa Siedlecka			
<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 10 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 20 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2024/2025 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 - Wykład z prezentacją multimedialną		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- test zaliczeniowy - egzamin pisemny testowy - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		<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 audytoryjno-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 uczenia się</b>			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student poprawnie rozwiązuje testy i opracowuje sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych związane z metodologią oraz aparaturą stosowaną w fizykochemicznej ocenie jakości różnych typów wód (K\_W05; K\_W10)

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Student podczas ćwiczeń laboratoryjnych wykonuje analizy fizyko-chemiczne różnych typów wód (K\_U02; K\_U03); określa zakres badań w celu oceny jakości wód w odniesieniu do ich przeznaczenia, których jakość jest opisywana w odpowiednich aktach prawnych (K\_U01; K\_U02; K\_U03). Student opracowuje pisemne sprawozdania ze wszystkich samodzielnie wykonanych analiz (K\_U07).

## Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

### A. Wymagania formalne

brak

### B. Wymagania wstępne

opisywanie przebiegu naturalnych i wywołanych antropopresją procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych zachodzących w środowisku naturalnym; stosowanie podstawowych metod i technik pracy w laboratorium chemicznym

## Cele kształcenia

- Zapoznanie studentów ze normalizowanymi wskaźnikami jakości wód i metodami ich badania

## Treści programowe

### 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 fizykochemicznej: przyrządy do pobierania próbek wody; źródła potencjalnych zmian składu badanej próbki wody; źródła błędów związanych z etapem pobrania i obróbki próbki 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 fizykochemiczne: zawiesiny, sucha pozostałość, substancje rozpuszczone, odczyn pH, kwasowość wody, zasadowość wody, twardość wody, parametry tlenowe (tlen rozpuszczony/stożenie nasycenia tlenem, BZT5, ChZTCr, Utlenialność-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.

### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Ćwiczenia laboratoryjne obejmują wykonanie analiz parametrów fizykochemicznych 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 samodzielnie pobranych próbek wód naturalnych w oparciu o wybrane parametry fizykochemiczne.

## Wykaz literatury

1. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych opracowane przez prowadzącego zajęcia, udostępnione studentom na zajęciach.
2. Hermanowicz W., Fizykochemiczne badanie wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1999
3. Dojlido J.R., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1980
4. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń Środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998
5. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M., Oczyszczanie wody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007

## Kierunkowe efekty uczenia się

K\_W05: posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie studiowanej specjalności chemicznej;  
K\_W10: wymienia i opisuje aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w pracach eksperymentalnych z dziedziny chemii i nauk pokrewnych;  
K\_U01: identyfikuje, analizuje i rozwiązuje problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę;  
K\_U02: wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski;

## Wiedza

Student:

1. wymienia rodzaje zanieczyszczeń wód i źródła ich powstawania;
2. definiuje parametry i opisuje metody ich oznaczania służące ocenie jakości wód;
3. opisuje zasady pobierania i przygotowania próbek wody do analizy fizykochemicznej;
4. przywołuje obowiązujące akty prawne służące ocenie jakości wód;
5. opisuje schemat procedury analitycznej i kolejność wykonywania analiz poszczególnych parametrów jakości wody.

## Umiejętności

Student:

<p>K_U03: dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania eksperymentów chemicznych;</p> <p>K_U07: przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych;</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. przeprowadza według instrukcji badania laboratoryjne jakości wody i przygotowuje pisemne sprawozdania z ich realizacji;</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>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>a.bielicka-gieldon@ug.edu.pl</p>	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi w laboratorium chemicznym;</li> <li>2. współpracuje w zespole podczas wykonywania badań laboratoryjnych oraz opracowywania i prezentacji wyników;</li> <li>3. wiąże znaczenie rzetelnych analiz fizyko-chemicznych z właściwą oceną jakości środowiska</li> </ol>