


**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>   |  |
| Chemia środowiska   |                 | 13.3.0905   |  |
| <b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>  |                 |   |  |
| Katedra Analizy Środowiska  |                 |   |  |
| <b>Studia</b>   |                 |   |  |
| <b>wydział</b>  | <b>kierunek</b> | <b>poziom</b>   | <b>pierwszego stopnia</b>                          |
| Wydział Chemii  | Chemia          | forma   | stacjonarne  |
|   |                 | moduł   | analityka i diagnostyka chemiczna, chemia żywności |
|   |                 | specjalnościowy   |  |
|   |                 | specjalizacja   | wszystkie  |
| <b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>   |                 |   |  |
| dr hab. Anna Białk-Bielińska, profesor uczelni; dr Joanna Dołżonek; prof. dr hab. Piotr Stepnowski; dr Ewa Mulkiwicz      |                 |   |  |
| <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 - 60 godz.  |  |
| <b>Sposób realizacji zajęć</b>  |                 | konsultacje - 5 godz.   |  |
| zajęcia on-line, zajęcia w sali dydaktycznej  |                 | praca własna studenta - 10 godz.  |  |
| <b>Liczba godzin</b>  |                 | RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS  |  |
| Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.   |                 |   |  |
| <b>Termin realizacji przedmiotu</b>   |                 |   |  |
| 2025/2026 zimowy  |                 |   |  |
| <b>Status przedmiotu</b>  |                 | <b>Język wykładowy</b>  |  |
| obowiązkowy   |                 | polski  |  |
| <b>Metody dydaktyczne</b>   |                 | <b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul> |                 | <b>Sposób zaliczenia</b>  |  |
|   |                 | Zaliczenie na ocenę   |  |
|   |                 | <b>Formy zaliczenia</b>   |  |
|   |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaliczenie pisemne testowe z pytaniami otwartymi, zaliczenie ustne</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- kolokwium</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej</li> </ul> |  |
|   |                 | <b>Podstawowe kryteria oceny</b>  |  |
|   |                 | Wykład:<br>Pozytywna ocena (min 51% możliwych do uzyskania punktów) z egzaminu pisemnego składającego się z pytań otwartych i testowych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu.   |  |
|   |                 | Ćwiczenia laboratoryjne:<br>Ocena będzie średnią ważoną ocen ze sprawdzianów cząstkowych - wejściówek (50%) oraz sprawozdań (50%).<br>Negatywna ocena może być poprawiona na podstawie kolokwium z materiału obejmującego cały zakres ćwiczeń (min. 51% możliwych do uzyskania punktów).  |  |
| <b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>  |                 |   |  |

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student odpowiada w formie pisemnej i ustnej na pytania obejmujące zagadnienia związane z podstawowymi procesami chemicznymi zachodzącymi w środowisku, drogami narażenia poszczególnych komponentów środowiska na obecność różnych związków chemicznych oraz szkodliwymi skutkami ich oddziaływania. Opisuje metody badawcze wykorzystywane w chemii środowiska, na podstawie dostępnych danych wyznacza parametry charakterystyczne dla dziedziny chemii środowiska oraz obliczyć zadania związane z tematyką zajęć (K\_W06, K\_W09, K\_W11 i K\_W13).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Rozwiązując zadania problemowe, student proponuje optymalne metody analizy oraz opisuje obserwacje i formułuje wnioski z przeprowadzonych eksperymentów oraz udziela odpowiedzi na pytania zaliczeniowe (K\_U03 i K\_U06).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Ocena samodzielności studenta w czasie zajęć podczas konsultacji z prowadzącym. Ocena aktywności studenta pod kątem zabierania głosu w dyskusji oraz uczestnictwa w konsultacjach. Podczas opracowywania wyników badań i problemów teoretycznych ocena zdolności studenta do wskazania braków w swojej wiedzy i uzupełniania jej wyszukując i cytując literaturę przedmiotu (K\_K01 i K\_K02).

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

brak

#### B. Wymagania wstępne

Znajomość podstaw chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i analitycznej w tym: budowy oraz właściwości fizykochemicznych podstawowych grup związków organicznych i nieorganicznych, znajomość nomenklatury chemicznej, umiejętność zastosowania podstawowych wzorów ze stechiometrii, obliczanie stężeń roztworów, znajomość i umiejętność posługiwania się szkłem laboratoryjnym, obsługa podstawowych przyrządów pomiarowych, stosowanie zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym.

### Cele kształcenia

- Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami chemii środowiska, w tym z procesami chemicznymi zachodzącymi w różnych jego komponentach;
- Wypracowanie umiejętności samodzielnej oceny czynników istotnych dla procesów chemicznych zachodzących w środowisku;
- Zaznajomienie studentów z głównymi zanieczyszczeniami środowiska;
- Wypracowanie umiejętności oceny narażenia różnych elementów środowiska na obecność związków chemicznych oraz skutków jakie ta obecność niesie;
- Zapoznanie studentów z metodami zapobiegania szkodliwemu działaniu związków chemicznych w środowisku;
- Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami ekologicznymi.

### Treści programowe

A. Problematyka wykładu: chemia litosfery, hydrosfery i atmosfery, w tym: obieg materii i cykle biogeochemiczne (C, N, O, P, S); podstawowe problemy ekologiczne (kwasne deszcze, efekt cieplarniany, smog, dziura ozonowa); zanieczyszczenia środowiska (źródła i ich losy, skutki obecności); wybrane właściwości fizykochemiczne substancji chemicznych a przewidywanie ich losu środowiskowego; pojęcie ryzyka środowiskowego; badania ekotoksykologiczne w ocenie skutków obecności substancji chemicznych w środowisku.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych: wybrane właściwości fizykochemiczne środowiska glebowego i wodnego, badanie toksyczność wybranych substancji chemicznych wobec roślin (fitotoksyczność), chemia atmosfery - kwaśne deszcze.

### Wykaz literatury

#### A.1. wykorzystywana podczas zajęć

- J. Naumczyk, Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.
- G.W. vanLoon, S.J. Duffy, Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
- A. Bielański: Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1997.
- P. O'Neill: Chemia środowiska, PWN, Warszawa-Wrocław, cz. III, rozdz. 9, 1997, 1998.
- B. Głowniak, E. Kempa, T. Winnicki: Podstawy ochrony środowiska, PWN, Warszawa, 1985.
- S.F. Zakrzewski, Podstawy toksykologii środowiska, Wydawnictwo naukowe PWN.
- B. Dobrzański, S. Zawadzki; Gleboznawstwo, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
- K.H. Tan, Principles of soil chemistry, CRC Press.
- R. Bednarek, H. Dziadowiec, U. Pokojska, Z. Prusinkiewicz, Badania ekologiczno-glebowe, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Pokojska U. "Przewodnik metodyczny do analizy wód" Wydawnictwo UMK w Toruniu, Toruń 1999.
- Szczepaniak W. "Metody instrumentalne w analizie chemicznej" PWN 2005.
- Gomółka B., Gomółka E., "Ćwiczenia laboratoryjne z chemii wody" Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992.
- Hermanowicz I., Dojlido K., "Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków", Wyd. Arkady, Warszawa 1999.
- W. Łoginow, W. Cwojdzinski, J. Andrzejewski, Chemia rolna – przewodnik do ćwiczeń dla studentów wydziału rolniczego i zootechnicznego, Akademia Techniczno-Rolnicza im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Bydgoszcz 1996.
- L. Wachowski, P. Kirszensztejn; Ćwiczenia z Podstaw Chemii Środowiska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 1999.

#### A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

- A. Bielański: Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1997.
- P. O'Neill: Chemia środowiska, PWN, Warszawa-Wrocław, cz. III, rozdz. 9, 1997, 1998.

B. Głowniak, E. Kempa, T. Winnicki: Podstawy ochrony środowiska, PWN, Warszawa, 1985.  
 S.F. Zakrzewski, Podstawy toksykologii środowiska, Wydawnictwo naukowe PWN.  
 G.W. van Loon, S.J. Duffy, Chemia środowiska, Wydawnictwo naukowe PWN.  
 B. Dobrzański, S. Zawadzki; Gleboznawstwo, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.  
 K.H. Tan, Principles of soil chemistry, CRC Press.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Kierunkowe efekty uczenia się</b></p> <p>K_W06 wybiera techniki matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla zrozumienia i opisu procesów chemicznych oraz procesów fizycznych ważnych dla zrozumienia chemii;<br/>         K_W09 opisuje w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania narzędzi informatycznych (programów komputerowych) do obliczeń chemicznych i analizy danych;<br/>         K_W11 definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady ergonomii niezbędne do właściwej organizacji uczenia się;<br/>         K_W13 wymienia i opisuje podstawowe aspekty prawne i etyczne związane z pracą naukowo-badawczą oraz dydaktyczną;<br/>         K_U03 dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania eksperymentów chemicznych;<br/>         K_U06 wykorzystuje pakiety oprogramowania użytkowego do rozwiązywania problemów z zakresu nauk ścisłych;<br/>         K_K01 identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz rozwoju osobistego;<br/>         K_K02 pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność działania oraz współdziała w zespole przyjmując w nim różne role;</p> | <p><b>Wiedza</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student poprawnie rozwiązuje testy i odpowiada na pytania otwarte dotyczące wiedzy z zakresu chemii środowiska;</li> <li>2. Potrafi ocenić narażenie poszczególnych komponentów środowiska na obecność związków chemicznych w zależności od sposobu i skali ich stosowania;</li> <li>3. Identyfikuje działania zapobiegawcze szkodliwemu oddziaływaniu wybranych związków chemicznych na różne komponenty środowiska;</li> <li>4. Rozumie zależności związane z ekotoksycznością wybranych zanieczyszczeń środowiska i charakteryzuje metody służące jej ocenie.</li> </ol> <p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykazuje umiejętność zaplanowania i przeprowadzenia podstawowych pomiarów fizykochemicznych i eksperymentów, istotnych dla procesów chemicznych zachodzących w środowisku;</li> <li>2. Potrafi wskazać i opisać skutki związane z obecnością związku chemicznego w środowisku, posługując się wynikami eksperymentów oraz danymi z literatury;</li> <li>3. Potrafi zaproponować rozwiązania dla zmniejszenia występowania szkodliwych związków chemicznych w środowisku;</li> <li>4. Dyskutuje zagadnienia chemii środowiska zrozumiałym językiem, posługując się poprawną nomenklaturą.</li> </ol> <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student potrafi zdefiniować braki w swojej wiedzy i uzupełnić je wyszukując i cytując literaturę przedmiotu, tym samym rozumie potrzebę dalszego kształcenia się;</li> <li>2. Podczas zajęć laboratoryjnych wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej jak i zespołowej;</li> <li>3. Świadomie ocenia wpływ działań człowieka na środowisko naturalne, na poziomie lokalnym i globalnym;</li> <li>4. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych: zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi, zachowuje rozwagę w obchodzeniu się z aparaturą pomiarową.</li> </ol> |
| <p><b>Kontakt</b></p> <p>a.bialk-bielinska@ug.edu.pl</p>   |  |