

**Karta przedmiotu**

|  |   |   |                             |                        |                            |                       |       |
|--|---|---|-----------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Czynniki kształtujące środowisko: pomiary, analizy i wyzwania przyszłości (Ćw. laboratoryjne), PG_00171825  |   |                             |                        |                            |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Ochrona środowiska (O)  |   |                             |                        |                            |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2026 r.   | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |                             |                        | 2028/2029                  |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - licencjackie  | Grupa zajęć   |                             |                        | Grupa zajęć fakultatywnych |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne   | Sposób realizacji   |                             |                        | na uczelni                 |                       |       |
| Rok studiów                              | 3   | Język wykładowy   |                             |                        | polski                     |                       |       |
| Semestr studiów                          | 6   | Liczba punktów ECTS                                       |                             |                        | 2.0                        |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki  | Forma zaliczenia  |                             |                        | zaliczenie                 |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Chemii Bionieorganicznej -> Pracownia Oddziaływań Międzycząsteczkowych  |   |                             |                        |                            |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot   |   | dr hab. Agnieszka Chylewska |                        |                            |                       |       |
|  | Prowadzący zajęcia z przedmiotu   |   |                             |                        |                            |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć   | Wykład  | Ćwiczenia                   | Laboratorium           | Projekt                    | Seminarium            | RAZEM |
|  | Liczba godzin zajęć   | 0.0   | 0.0                         | 30.0                   | 0.0                        | 0.0                   | 30    |
|  | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0   |   |                             |                        |                            |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta  | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                             | Udział w konsultacjach |                            | Praca własna studenta | RAZEM |
|  | Liczba godzin pracy studenta  | 30  |                             | 2.0                    |                            | 28.0                  | 60    |
| Cel przedmiotu                           | <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i technikami wykorzystywanymi w analizach środowiskowych, koncentrując się na pomiarach czynników nieożywionych, które mają kluczowe znaczenie dla funkcjonowania ekosystemów. Studenci zdobędą wiedzę na temat wpływu takich czynników jak temperatura, wilgotność, pH, skład chemiczny gleby i wody oraz promieniowanie słoneczne na zdrowie ekosystemów i ich bioróżnorodność.</p> <p>Przedmiot umożliwi poznanie różnych metod pomiaru tych czynników w różnych środowiskach, w tym w wodzie, glebie i powietrzu. Studenci nauczą się, jak mierzyć temperaturę, wilgotność, pH, skład chemiczny gleby i wody, a także promieniowanie słoneczne, oraz zrozumieją, jak te czynniki wpływają na procesy biologiczne, fizyczne i chemiczne w ekosystemach.</p> <p>W ramach zajęć laboratoryjnych i terenowych, studenci będą mieli okazję przeprowadzić pomiary w różnych środowiskach, analizować zebrane dane i interpretować wyniki, z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko. Kurs umożliwi również rozwijanie umiejętności tworzenia raportów naukowych oraz zrozumienia, jak różne czynniki nieożywione wpływają na siebie nawzajem, co jest niezbędne do kompleksowego rozumienia funkcjonowania ekosystemów.</p> |   |                             |                        |                            |                       |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy   | Efekt z przedmiotu  | Sposób weryfikacji i oceny efektu        |
|-------------------------------|--|---|--|
|                               | [OŚL3_K02] Pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach, efektywnie współdziała w zespole pełniąc w nim różne role.  | Student wykazuje odpowiedzialność za swoje zadania oraz wkład w pracę zespołową, dbając o wysoką jakość wykonania powierzonych mu obowiązków. Student angażuje się w współpracę z innymi członkami zespołu, dzieląc się wiedzą, pomysłami i doświadczeniem, oraz jest otwarty na konstruktywną krytykę. Student rozumie znaczenie współdziałania w grupie oraz efektywnego wykorzystywania potencjału każdego członka zespołu, aby osiągnąć wspólny cel. Student jest świadomy swojej roli w zespole i potrafi dostosować swoje działania do zmieniających się okoliczności i potrzeb grupy.  | [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport |
|                               | [OŚL3_K08] Jest odpowiedzialny i dba o powierzony mu sprzęt specjalistyczny służący do badań i prac laboratoryjnych lub terenowych.  | Student wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, dbając o jego dobry stan techniczny oraz wykorzystywanie zgodnie z przeznaczeniem. Student potrafi współpracować z innymi członkami zespołu w zakresie użytkowania sprzętu specjalistycznego, dzieląc się wiedzą i doświadczeniem związanym z jego obsługą oraz konserwacją. Student podejmuje działania mające na celu ochronę sprzętu i zapobiegają jego uszkodzeniu lub niewłaściwemu wykorzystaniu, szczególnie w sytuacjach, które wymagają pracy w trudnych warunkach (np. w terenie). Student wykazuje świadomość znaczenia właściwego użytkowania sprzętu dla zapewnienia jakości i wiarygodności przeprowadzanych badań.   | [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport |
|                               | [OŚL3_W02] Charakteryzuje w zaawansowanym stopniu związki i zależności pomiędzy różnymi dyscyplinami nauk ścisłych i przyrodniczych, wykorzystuje wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii w opisie pojęć, koncepcji oraz zasad w ochronie środowiska. | Student posiada zaawansowaną wiedzę na temat związków i zależności między różnymi dyscyplinami nauk ścisłych i przyrodniczych, w tym matematyki, fizyki, chemii i biologii, w kontekście ochrony środowiska. Student rozumie, jak zasady matematyki i fizyki są stosowane do modelowania procesów środowiskowych, takich jak przepływ energii, obiegi materii, bilanse masy i energii w ekosystemach. Student posiada wiedzę na temat wykorzystania chemii i biologii do analizy procesów biogeochemicznych, cykli biogeochemicznych oraz oddziaływania człowieka na środowisko. Student zna teoretyczne podstawy interdyscyplinarnych podejść do ochrony środowiska, takie jak ekologia, analiza wpływu, oraz zrównoważony rozwój. | [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport |

| Efekt kierunkowy   | Efekt z przedmiotu   | Sposób weryfikacji i oceny efektu         |
|--|--|---|
| [OŚL3_U07] Stosuje podstawowe techniki laboratoryjne, prowadzi badania terenowe oraz wykonuje analizy jakościowe i ilościowe oraz formułuje na tej podstawie wnioski do celów praktycznych.                            | Student wykonuje eksperymenty zgodnie z opracowaną metodologią, stosując odpowiednie techniki pomiarowe i kontrolując zmienne eksperymentalne. Student dokonuje analizy wyników eksperymentalnych, w tym interpretacji błędów pomiarowych, oraz formułuje wnioski na ich podstawie.  | [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna |
| [OŚL3_W11] Omawia w zaawansowanym stopniu systemy pomiarowe i techniki analizy stosowane w monitoringu stanu środowiska naturalnego.   | Student rozumie zasady działania urządzeń pomiarowych, technologii oraz metod wykorzystywanych do monitorowania jakości wód, powietrza, gleby oraz innych elementów środowiska naturalnego. Student posiada wiedzę o standardach i procedurach wykorzystywanych w monitoringu środowiskowym, w tym regulacjach prawnych i normach międzynarodowych.  | [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport |
| [OŚL3_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.       | Student zna metody oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności w zakresie ochrony środowiska, a także potrafi zidentyfikować obszary, w których wymaga ona poszerzenia lub aktualizacji. Student rozumie znaczenie bieżącego śledzenia nowych osiągnięć naukowych, technologicznych oraz regulacji prawnych związanych z ochroną środowiska. Student zna źródła informacji i narzędzia umożliwiające aktualizowanie wiedzy w obszarze ochrony środowiska, takie jak literatura fachowa, bazy danych, kursy i szkolenia. | [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna |
| [OŚL3_W08] Wyjaśnia w zaawansowanym stopniu mechanizmy powstawania gospodarczej i konsumpcyjnej presji na środowisko oraz rozpoznaje możliwości jej ograniczania z wykorzystaniem najnowszej wiedzy i osiągnięć nauki. | Student rozumie zaawansowane mechanizmy powstawania presji gospodarczej i konsumpcyjnej na środowisko, w tym procesy związane z produkcją, dystrybucją i konsumpcją zasobów naturalnych. Student posiada wiedzę o wpływie działalności gospodarczej na różne aspekty środowiska, takie jak zmiany klimatyczne, utrata bioróżnorodności, zanieczyszczenie powietrza, wód i gleby, oraz nadmierna eksploatacja zasobów.  | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny    |
| [OŚL3_U01] Wykonuje zadania pod nadzorem i samodzielnie w zakresie analizy środowiska przyrodniczego oraz funkcjonowania naturalnych i zmienionych przez człowieka systemów przyrodniczych.                            | Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę środowiska przyrodniczego, uwzględniając różnorodne czynniki, takie jak zmiany klimatyczne, działalność człowieka oraz procesy naturalne.   | [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna |
| [OŚL3_U02] Planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową, wykonuje pomiary fizyko-chemiczne oraz eksperymenty; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formułuje wnioski.                        | Student potrafi dobrać odpowiednią aparaturę i urządzenia do przeprowadzania pomiarów fizyko-chemicznych, uwzględniając specyfikę eksperymentu oraz wymagania metodyczne. Student potrafi przeprowadzić pomiary fizyko-chemiczne, zapewniając precyzję i dokładność wyników, a także kontrolując czynniki zewnętrzne mogące wpłynąć na wynik eksperymentu.   | [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny    |

| Treści przedmiotu   | <p><b>Wprowadzenie do tematów ćwiczeń laboratoryjnych w analizach środowiskowych:</b> Znaczenie czynników nieożywionych w ocenach środowiskowych; Przykłady czynników: temperatura, wilgotność, pH, skład chemiczny gleby i wody, promieniowanie słoneczne.</p> <p><b>Pomiar temperatury:</b> Metody pomiaru temperatury w różnych środowiskach (woda, gleba, powietrze); wpływ temperatury na ekosystemy i procesy biologiczne.</p> <p><b>Analiza wilgotności:</b> Metody pomiaru wilgotności gleby i powietrza; znaczenie wilgotności w ekosystemach i jej wpływ na organizmy.</p> <p><b>Pomiar pH:</b> Techniki pomiaru pH w próbkach wodnych i glebowych; znaczenie pH dla zdrowia ekosystemów i jego wpływ na bioróżnorodność.</p> <p><b>Skład chemiczny gleby i wody:</b> Metody analizy chemicznej gleby, takie jak oznaczanie zawartości składników odżywczych oraz jonów metali ciężkich; analiza chemiczna wody, w tym stężenia jonów, substancji nieorganicznych lub organicznych oraz wybranych zanieczyszczeń.</p> <p><b>Pomiar promieniowania słonecznego:</b> Metody pomiaru natężenia promieniowania słonecznego; wpływ promieniowania słonecznego na ekosystemy wodne i lądowe.</p> <p><b>Praktyczne zastosowania (zajęcia terenowe):</b> Przeprowadzanie pomiarów w terenie i analiza zebranych danych; przykłady zastosowania pomiarów takich jak pH i temperatura w monitoringu środowiskowym.</p> <p><b>Interakcje między czynnikami nieożywionymi środowiska:</b> Określenie, jak różne czynniki nieożywione wpływają na siebie nawzajem; analiza przypadków, gdzie te interakcje są kluczowe dla zrozumienia ekosystemów.</p> <p><b>Opracowanie i omówienie danych:</b> Metody analizy i interpretacji danych zebranych podczas pomiarów; tworzenie raportów z wynikami badań środowiskowych; omówienie wyników uzyskanych podczas ćwiczeń laboratoryjnych, połączone z dyskusją na temat wpływu badanych czynników na środowisko i znaczenia ich monitorowania.</p> |   |                   |                         |                        |       |       |         |       |       |            |       |       |  |  |
|---|---|---|-------------------|-------------------------|------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|------------|-------|-------|--|--|
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 |   |   |                   |                         |                        |       |       |         |       |       |            |       |       |  |  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aktywność na zajęciach</td> <td>10.0%</td> <td>10.0%</td> </tr> <tr> <td>Raporty</td> <td>30.0%</td> <td>30.0%</td> </tr> <tr> <td>Wejściówki</td> <td>60.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> </tbody> </table>   | Sposób oceniania (składowe)   | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | Aktywność na zajęciach | 10.0% | 10.0% | Raporty | 30.0% | 30.0% | Wejściówki | 60.0% | 60.0% |  |  |
| Sposób oceniania (składowe)                                   | Próg zaliczeniowy   | Składowa oceny końcowej   |                   |                         |                        |       |       |         |       |       |            |       |       |  |  |
| Aktywność na zajęciach  | 10.0%   | 10.0%   |                   |                         |                        |       |       |         |       |       |            |       |       |  |  |
| Raporty   | 30.0%   | 30.0%   |                   |                         |                        |       |       |         |       |       |            |       |       |  |  |
| Wejściówki  | 60.0%   | 60.0%   |                   |                         |                        |       |       |         |       |       |            |       |       |  |  |
| Zalecana lista lektur   | <p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>   | <p>1. A. Mackenzie, A. S. Ball, S. R. Virdee, <i>Ekologia</i>. Serie Krótkie wykłady, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2000.</p> <p>2. J. Weier, <i>Życie i ewolucja biosfery</i>, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2012.</p> <p>3. B. Dobrzańska, G. Dobrzański, D. Kielczewski, <i>Ochrona środowiska przyrodniczego</i>, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2008.</p> <p>4. W. Chełmicki, <i>Woda. Zasoby, degradacja, ochrona</i>. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2007.</p> <p>5. <i>Badania świadomości ekologicznej Polaków</i>, różne opracowania zlecone przez MŚ, 2009-2013 (<a href="http://www.mos.gov.pl/edu/">http://www.mos.gov.pl/edu/</a>)</p> <p>6. S. Kozłowski, <i>Przyszłość ekorozwoju</i>, Wyd. KUL, Lublin, 2007.</p> <p>7. W. Godlewska-Lipowa, J. Ostrowski, <i>Problemy współczesnej cywilizacji i ekologii</i>, Wyd. Uniw. Olsztyńskiego, Olsztyn, 2007.</p> <p>nie dotyczy</p> |                   |                         |                        |       |       |         |       |       |            |       |       |  |  |

|   |   |
|---|---|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jakie czynniki nieożywione mają kluczowe znaczenie w analizach środowiskowych? Podaj przykłady takich czynników.</li> <li>• W jaki sposób zmiany w temperaturze, wilgotności, pH, składzie chemicznym gleby i wody, oraz promieniowaniu słonecznym mogą wpływać na funkcjonowanie ekosystemów?</li> <li>• Dlaczego monitoring czynników nieożywionych jest istotny w badaniach środowiskowych?</li> <li>• Jakie są metody pomiaru temperatury w różnych środowiskach, takich jak woda, gleba i powietrze?</li> <li>• Jakie znaczenie ma temperatura dla ekosystemów? Podaj przykłady wpływu zmiany temperatury na procesy biologiczne w ekosystemach.</li> <li>• Jakie urządzenia są najczęściej wykorzystywane do pomiaru temperatury w laboratorium i terenie?</li> <li>• Jakie metody pomiaru wilgotności stosuje się w glebie oraz powietrzu?</li> <li>• Dlaczego wilgotność jest istotnym czynnikiem w ekosystemach? Jak wilgotność wpływa na rośliny i zwierzęta?</li> <li>• Jakie techniki pozwalają na określenie optymalnego poziomu wilgotności dla różnych organizmów?</li> <li>• Jakie techniki pomiaru pH są stosowane w próbkach wodnych i glebowych?</li> <li>• Jak pH wpływa na zdrowie ekosystemów? Podaj przykłady wpływu pH na bioróżnorodność.</li> <li>• Jakie zmiany pH mogą wystąpić w wyniku działalności ludzkiej i jakie mogą mieć one konsekwencje dla środowiska?</li> <li>• Jakie metody analizy chemicznej gleby są najczęściej wykorzystywane do oznaczania zawartości składników odżywczych i jonów metali ciężkich?</li> <li>• Jakie techniki są używane do analizy chemicznej wody? Jakie substancje należy badać, aby ocenić jakość wody?</li> <li>• Jakie zanieczyszczenia chemiczne najczęściej występują w wodach i glebach, i jakie mają one konsekwencje dla środowiska?</li> <li>• Jakie metody służą do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego?</li> <li>• W jaki sposób promieniowanie słoneczne wpływa na ekosystemy wodne i lądowe?</li> <li>• Jakie znaczenie dla zdrowia ekosystemów mają zmiany w natężeniu promieniowania słonecznego?</li> <li>• Jakie pomiary należy wykonać w terenie, aby monitorować stan środowiska? Wymień przykłady pomiarów takich jak pH, temperatura, wilgotność.</li> <li>• Jakie narzędzia i techniki są wykorzystywane do zbierania danych terenowych?</li> <li>• Jak przeprowadzisz analizę wyników zebranych w terenie i jakie wnioski można wyciągnąć na podstawie tych danych?</li> <li>• Jak różne czynniki nieożywione, takie jak temperatura, wilgotność, pH, i promieniowanie słoneczne, wpływają na siebie nawzajem?</li> <li>• Podaj przykłady przypadków, w których interakcje tych czynników są kluczowe dla funkcjonowania ekosystemu.</li> <li>• W jaki sposób zrozumienie interakcji między czynnikami nieożywionymi może pomóc w przewidywaniu zmian w ekosystemach?</li> </ul> |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Ćwiczenia terenowe  |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.