

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Spektrochemia (Wykład), PG_00117689                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Chemia (O)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2026 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2026/2027                                                                                                                                                                              |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                                                                                                                                 |                       |       |
| Semestr studiów                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 2.0                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | egzamin                                                                                                                                                                                |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Chemii Biomedycznej -> Pracownia Chemii Medycznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | dr hab. inż. Emilia Sikorska         |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.0                                                      | 0.0                                  | 0.0                    | 0.0                                                                                                                                                                                    | 0.0                   | 15    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15                                                        |                                      | 2.0                    |                                                                                                                                                                                        | 33.0                  | 50    |
| Cel przedmiotu                           | Zastosowanie metod spektroskopowych w praktyce; Utrwalenie podstaw spektrometrii mas, spektroskopii IR i NMR; Nauka o podstawach spektroskopii Ramana, spektrofluorymetrii, dyspersji skręcalności optycznej i dichroizmu kołowego i ich elementarnych zastosowaniach; Pogłębienie wiedzy o NMR 1D i 2D w zakresie niezbędnym dla interpretacji widm związków o masach do ~300 D; Nauka interpretacji w/w widm w kierunku określenia struktury (identyfikacja, wiązania wodorowe, stereochemia, dynamika, itd.), z uwzględnieniem walorów/ograniczeń opisanych technik; Wprowadzenie do analizy biomolekuł. |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                               | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                              |
|                                                             | [CHEMMU2_W01] Operuje pogłębioną wiedzą na temat spektroskopowych metod analizy związków chemicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Student(ka) zna i rozumie podstawy teoretyczne różnych metod spektroskopowych; zna ich zalety i wady; potrafi wykorzystać metody spektroskopii molekularnej do analizy struktury i własności molekuł; zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury pomiarowej; ma wiedzę niezbędną do ilościowego opisu zjawisk i procesów chemicznych.                                                                                                                                                           | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja<br>[SW5] realizacja zadania problemowego                      |
|                                                             | [CHEMMU2_W08] Wykazuje się pogłębioną znajomością teoretycznych metod obliczeniowych i informatycznych stosowanych do rozwiązywania problemów z chemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Student(ka) wykorzystuje specjalistyczne oprogramowanie do analizy danych spektroskopowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja<br>[SW5] realizacja zadania problemowego                      |
|                                                             | [CHEMMU2_W02] Operuje pogłębioną wiedzą w zakresie głównych działów chemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Student(ka) zna i rozumie podstawy chemii organicznej i fizycznej; charakteryzuje i rozróżnia wybrane aspekty struktury i oddziaływań, takie jak topologia, izomeria geometryczna i optyczna, tautomeria, wiązania wodorowe; ma wiedzę niezbędną do ilościowego opisu zjawisk i procesów chemicznych.                                                                                                                                                                                                    | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja<br>[SW5] realizacja zadania problemowego                      |
|                                                             | [CHEMMU2_W03] Wykazuje się pogłębioną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Student(ka) zna i rozumie podstawy teoretyczne różnych metod spektroskopowych; zna ich zalety i wady; potrafi wykorzystać metody spektroskopii molekularnej do analizy struktury i własności molekuł; charakteryzuje i rozróżnia wybrane aspekty struktury i oddziaływań, takie jak topologia, izomeria geometryczna i optyczna, tautomeria, wiązania wodorowe; zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury pomiarowej; ma wiedzę niezbędną do ilościowego opisu zjawisk i procesów chemicznych. | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja<br>[SW5] realizacja zadania problemowego                      |
|                                                             | [CHEMMU2_W06] Stosuje matematykę w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim poziomie złożoności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Student(ka) zna podstawy matematyczne i fizyczne różnych metod spektroskopowych; potrafi w sposób jakościowy i ilościowy przeanalizować dane spektroskopowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja<br>[SW5] realizacja zadania problemowego                      |
|                                                             | [CHEMMU2_U03] Wyszukuje potrzebne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, wymienia podstawowe czasopisma naukowe z chemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Student(ka) docenia potrzeby ustawicznego kształcenia się w społeczeństwie „informatycznym” 21go wieku; wykazuje kreatywność, zachowuje krytycyzm w korzystaniu z Internetu; przestrzega zasad etyki i praw autorskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja<br>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SU5] realizacja zadania problemowego                      |
|                                                             | [CHEMMU2_K01] Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Student(ka) docenia potrzeby ustawicznego kształcenia się w społeczeństwie „informatycznym” 21go wieku; wykazuje kreatywność, zachowuje krytycyzm w korzystaniu z Internetu; przestrzega zasad etyki i praw autorskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja<br>[SK5] realizacja zadania problemowego<br>[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta |
| Treści przedmiotu                                           | Wykład: Krótki przegląd zintegrowanych technik MS, IR i 1D NMR niezbędnych do rozwiązywania struktur, w nawiązaniu do Spektroskopii na I stopniu kierunku Chemia. Widma Ramana; fluorescencja i spektrofluorymetria vs absorpcjometria przejść elektronowych, dichroizm kołowy, wielowymiarowa spektroskopia NMR; elementy analizy systemów spinowych (AB-AX, ABC-AMX, AA'BB'-AA'XX', etc); identyfikacja molekuł o masach do ~300 D; konfiguracja, konformacja, dynamika cząsteczek; położenie nacisku na zintegrowane stosowanie metod spektrochemii dla jak najskuteczniejszego osiągnięcia wymienionych celów. Zastosowanie metod spektroskopowych w praktyce. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                               | Zaliczony kurs podstawowy z chemii organicznej oraz spektroskopii chemicznej na I stopniu Kierunku Chemia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |
| Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Składowa oceny końcowej                                                                                                                        |
|                                                             | egzamin pisemny (test)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 85.0%                                                                                                                                          |
|                                                             | egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.0%                                                                                                                                          |

|                                                                         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zbiorowa pod red. W. Zieliński i A. Rajca: Metody spektroskopowe ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT W-wa 1995, 2000.</li> <li>2. R.M. Silverstein, F.X. Webster, D.J. Kiemle: Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN W-wa 2007</li> <li>3. B. Wojtkowiak, Martial Chabanel: Spektroskopia molekularna, PWN W-wa 1984.</li> <li>4. Z. Kęcki: Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN Warszawa 1998.</li> <li>5. W. Danikiewicz: Spektrometria mas: Podstawy i zastosowania, PWN W-wa 2020</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H. Barańska, A. Łabudzińska, J. Terpiński: Laserowa spektrometria ramanowska, zastosowania analityczne, 1981, PWN, Warszawa,</li> <li>2. A. S. Płaziak: Spektrometria masowa związków organicznych, Wydaw. Naukowe UAM Poznań 1997</li> <li>3. R.A.W. Johnstone, M.E. Rose: Spektrometria mas, PWN W-wa 2001</li> <li>4. H. Barańska, A. Łabudzińska, J. Terpiński: Laserowa spektrometria Ramanowska, zastosowania analityczne, PWN, Warszawa 1981.</li> <li>5. S. Paszyc: Podstawy fotochemii, PWN Warszawa 1992</li> <li>6. I.Z. Siemion: Biostereochemia, PWN Warszawa 1985.</li> <li>7. K. Wüthrich: NMR in biological research: peptides and proteins, North-Holland, Amsterdam 1976. Internet: poszukiwania samodzielne, weryfikowane przez prowadzącego zajęcia.</li> </ol> |
|                                                                         | Adresy eZasobów            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.