

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                         |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Monographic lecture - Electronic structure of molecular anions (Wykład), PG_00117800                                                                    |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Chemia (O)                                                                                                                                              |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                     |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2026/2027                                                                          |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                              |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć fakultatywnych |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                             |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni                                                                         |                       |       |
| Rok studiów                              | 2                                                                                                                                                       |                                                           | Język wykładowy                      |                        | angielski                                                                          |                       |       |
| Semestr studiów                          | 4                                                                                                                                                       |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 3.0                                                                                |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                        |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie                                                                         |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Chemii Teoretycznej                                                                                                 |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                             |                                                           | prof. dr hab. Piotr Skurski          |                        |                                                                                    |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                         |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                             | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                            | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                     | 30.0                                                      | 0.0                                  | 0.0                    | 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                                                        |                                      | 5.0                    |                                                                                    | 40.0                  | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Omówienie najważniejszych rodzajów anionów molekularnych oraz ich właściwości. Zaznajomienie studentów z rolą, jaką aniony molekularne pełnią w chemii. |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                     | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                    | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                 |
|                                                                   | [CHEMMU2_U04] Stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Student stosuje nabytą wiedzę o strukturze elektronowej anionów, najważniejszych zagadnieniach chemicznych i zagadnieniach dyscyplin pokrewnych       | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny |
|                                                                   | [CHEMMU2_W08] Wykazuje się pogłębioną znajomością teoretycznych metod obliczeniowych i informatycznych stosowanych do rozwiązywania problemów z chemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Student wykazuje głęboką wiedzę z zakresu anionów molekularnych oraz ich roli w chemii                                                                | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                            |
|                                                                   | [CHEMMU2_W05] Operuje pogłębioną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Student posiada wiedzę dotyczącą struktury elektronowej anionów molekularnych                                                                         | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja |
|                                                                   | [CHEMMU2_U02] Krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Student krytycznie ocenia wyniki wykonywanych obliczeń kwantowych i potrafi je zinterpretować w kontekście właściwości anionów molekularnych          | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny |
|                                                                   | [CHEMMU2_W07] Dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim stopniu złożoności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Student wybiera odpowiednie narzędzia teoretyczne wymagane do badania różnego typu anionów                                                            | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                            |
|                                                                   | [CHEMMU2_K01] Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Student ma świadomość własnej wiedzy i rozumie konieczność dalszego kształcenia                                                                       | [SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja                                           |
| Treści przedmiotu                                                 | Struktura elektronowa anionów molekularnych, najważniejsze właściwości anionów molekularnych, klasyfikacja anionów w oparciu o potencjał odpowiedzialny za związanie nadmiarowego elektronu, rodzaje anionów molekularnych: aniony związane walencyjnie, aniony związane multipolowo, aniony metastabilne, aniony wielokrotnie naładowane, aniony klasterowe, aniony podwójnie rydbergowskie, solwatowane elektrony. Nowoczesne metody chemii kwantowej stosowane do badania anionów molekularnych, najświeższe odkrycia w obszarze anionów molekularnych. Elektronowa, kinetyczna i termodynamiczna stabilność anionów molekularnych. Rola anionów molekularnych w chemii. |                                                                                                                                                       |                                                                                   |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Wiedza z zakresu podstaw chemii i fizyki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                       |                                                                                   |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                     | Składowa oceny końcowej                                                           |
|                                                                   | Pisemny egzamin końcowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 51.0%                                                                                                                                                 | 100.0%                                                                            |
| Zalecana lista lektur                                             | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | J. Simons An Introduction to Theoretical Chemistry<br><br>Theoretical Prospects of Negative Ions, ed. J. Kalcher, Research Signpost, Trivandrum, 2002 |                                                                                   |
|                                                                   | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | J. Simons Quantum Mechanics in Chemistry                                                                                                              |                                                                                   |
|                                                                   | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                   |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | Określić najważniejsze cechy anionu związanego dipolowo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                       |                                                                                   |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |                                                                                   |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.