

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |                        |                       |                                                                                                                                                                                        |            |       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Chemia, PG_00068168                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                       |                        |                       |                                                                                                                                                                                        |            |       |
| Kierunek studiów                         | Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |                        |                       |                                                                                                                                                                                        |            |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2026 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                                                                  |                        |                       | 2026/2027                                                                                                                                                                              |            |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 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                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                   |                        |                       | 4.0                                                                                                                                                                                    |            |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Forma zaliczenia                                                                                                                                                      |                        |                       | zaliczenie                                                                                                                                                                             |            |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                       |                        |                       |                                                                                                                                                                                        |            |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | prof. dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka                                                                                                                                |                        |                       |                                                                                                                                                                                        |            |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | dr hab. Mariusz Szkoda<br>dr hab. inż. Konrad Trzciński<br>dr inż. Radosław Pomećko<br>prof. dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka<br>prof. dr hab. Anna Lisowska-Oleksiak |                        |                       |                                                                                                                                                                                        |            |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Wykład                                                                                                                                                                | Ćwiczenia              | Laboratorium          | Projekt                                                                                                                                                                                | Seminarium | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 30.0                                                                                                                                                                  | 0.0                    | 30.0                  | 0.0                                                                                                                                                                                    | 0.0        | 60    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 60                                                                                                                                                                    | 5.0                    | 35.0                  | 100                                                                                                                                                                                    |            |       |
| Cel przedmiotu                           | Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i prawami chemii ogólnej i organicznej, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień istotnych dla inżynierii biomedycznej. Student zdobywa wiedzę o strukturze atomów i cząsteczek, rodzajach wiązań chemicznych, kinetyce i termodynamice reakcji, równowadze chemicznej, procesach elektrochemicznych, a także o właściwościach i reaktywności związków nieorganicznych, organicznych i biologicznie ważnych. Nabywa również umiejętności interpretacji zjawisk chemicznych i stosowania wiedzy chemicznej w obszarze inżynierii biomedycznej. |                                                                                                                                                                       |                        |                       |                                                                                                                                                                                        |            |       |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                                                                                                       | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                             |
|                                                                                                                                                     | [K6_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych związanych z kierunkiem studiów i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Student potrafi wykorzystać wiedzę chemiczną do analizy właściwości materiałów i związków stosowanych w inżynierii biomedycznej oraz ocenić ich przydatność w istniejących rozwiązaniach technicznych, uwzględniając aspekty trwałości, reaktywności, bezpieczeństwa i interakcji z układami biologicznymi. | [SU1] Ocena realizacji zadania<br>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji |
|                                                                                                                                                     | [K6_W02] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Student potrafi uzasadnić właściwości substancji znając charakterystykę pierwiastków i sposób ich połączenia.                                                                                                                                                                                               | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                            |
|                                                                                                                                                     | [K6_K02] jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Student rozumie jak istotna jest wiedza w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.                                                                                                                                                                                                               | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce     |
| [K6_W52] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane aspekty z zakresu chemii i biochemii, stanowiące wiedzę ogólną związaną z kierunkiem studiów | Student zna i rozumie wybrane zagadnienia z chemii ogólnej i bioorganicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                               |
| Treści przedmiotu                                                                                                                                   | <p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>WYKŁAD: Układ okresowy pierwiastków. Konfiguracje elektronowe atomów. Okresowe zmiany niektórych wielkości: energii jonizacji pierwiastków, powinowactwa elektronowego, elektroujemności pierwiastków. Promienie atomowe i jonowe. Definicje niektórych pojęć podstawowych. Podstawowe prawa chemiczne, wzory i równania chemiczne. Wiązania chemiczne: główne rodzaje wiązań. Wiązanie kowalencyjne: opis elektronów w cząsteczkach rozpatrywany na gruncie elektronowej teorii wiązania chemicznego i teorii orbitali molekularnych. Orbitale o charakterze wiążącym i antywiążącym. Kształty molekularnych obszarów orbitalnych: orbitale molekularne typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>. Konfiguracja elektronowa cząsteczek. Pojęcie hybrydyzacji orbitali. Wyjaśnienie kształtu cząsteczek bazując na pojęciu hybrydyzacji. Wiązania zdelokalizowane. Związki aromatyczne: właściwości, przykłady. Wyjaśnienie kształtu cząsteczek metoda VSEPR. Polaryzacja wiązania chemicznego. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Wiązanie wodorowe i jego wpływ na właściwości fizyczne związków chemicznych. Typy reakcji chemicznych. Reakcje utleniania i redukcji. Stopień utlenienia. Nomenklatura związków nieorganicznych. Właściwości związków nieorganicznych. Wiązanie koordynacyjne. Związki kompleksowe: pojęcie atomu centralnego i liganda, przykłady związków kompleksowych i ich nazwy, właściwości związków kompleksowych i ich znaczenie. Związki organiczne: klasyfikacja, nomenklatura. Biologicznie ważne związki organiczne. Związki organiczne: właściwości, reaktywność. Mechanizmy reakcji związków organicznych. Termodynamika chemiczna pojęcia podstawowe, pierwsza zasada. Entalpia przemian fizycznych i reakcji chemicznych. Druga zasada termodynamiki: entropia, entalpia swobodna, entalpia swobodna reakcji, procesy samorzutne, reakcje w stanie równowagi. Roztwory, typy roztworów. Właściwości wody. Właściwości fizyczne roztworów. Równowaga chemiczna. Równowagi w roztworach wodnych. Roztwory elektrolitów. Jonowa i protonowa teoria kwasów i zasad. Pojęcie pH. Elektrolity słabe. Hydroliza. Prawo rozcieńczeń Ostwalda. Roztwory buforowe. Elektronowa teoria kwasów i zasad, teoria HSAB. Elektrolity mocne, pojęcie aktywności i siły jonowej. LABORATORIUM: Stężenia roztworów. Kwasowość roztworów. Analiza jakościowa kationów i anionów. Kinetyka reakcji chemicznych. Kataliza w syntezie związków organicznych. Rozdzielanie substancji. Procesy strącania osadów. Metody demineralizacji wody. Koloidy. Chromatografia. Reakcje redoks. Szereg elektrochemiczny metali. Ogniwa. Korozja.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                               |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                                                                                                       | Brak wymagań wstępnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                               |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się                                                                                       | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Składowa oceny końcowej                                                       |
|                                                                                                                                                     | Laboratorium - odrobienie wszystkich zajęć praktycznych, przygotowanie wymaganych sprawozdań oraz zaliczenie kartkówek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50.0%                                                                         |
|                                                                                                                                                     | Wykład: Kolokwium pisemne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50.0%                                                                         |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. P. Atkins, L. Jones Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje PWN 2014. 2. A. Bielański Podstawy chemii nieorganicznej PWN 2013. 3. F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus Chemia nieorganiczna. Podstawy PWN 2002 4. T. Kędryna Chemia ogólna z elementami biochemii ZamKor 2004 5. M.J. Sienko, R.A. Plane Chemia. Podstawy i zastosowania WNT 2002 6. L. Pajdowski Chemia ogólna PWN 1999 7. W. Gałasiński Chemia medyczna PZWL 2004 8. P.W. Atkins Podstawy chemii fizycznej PWN 1999 9. J. McMurry Chemia organiczna PWN 2005 10. red. E. Luboch, M. Bocheńska, J.F. Biernat Chemia ogólna. Ćwiczenia laboratoryjne Wyd. PG 2003 |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1. W. Kołos, J. Sadlej Atom i cząsteczka WNT 2007 2. P.W. Atkins Przewodnik po chemii fizycznej PWN 1997 3. P.W. Atkins Chemia fizyczna PWN 2007 4. P. Mastalerz Chemia organiczna Wyd. Chemiczne 2002 5. A. Cygański Metody elektroanalizy WNT 1995                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na jakie bloki można podzielić układ okresowy pierwiastków? Czym różnią się atomy poszczególnych bloków?</li> <li>2. Jaka jest zależność pomiędzy miejscem pierwiastka w układzie okresowym a jego aktywnością i właściwościami chemicznymi?</li> <li>3. Na czym polega tworzenie wiązania koordynacyjnego? Podać przykład</li> <li>4. Obliczyć pH roztworu kwasu solnego o stężeniu 0,001 mol/dm<sup>3</sup>.</li> <li>5. Na czym polega ochrona przed korozją? Jakimi sposobami można częściowo zapobiegać korozji metali nieszlachetnych?</li> <li>6. Anilinę dodano do próbki z wodą. Jaki odczyn będzie wykazywał roztwór i dlaczego?</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.