

## Podstawy chemii fizycznej 2

### Sylabus zajęć

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Chemia<br><b>Specjalność</b><br>-<br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Chemii<br><b>Poziom studiów</b><br>studia pierwszego stopnia<br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki |                                                                                                                                                                                                                      | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2023/24<br><b>Kod zajęć</b><br>02CHES.18K.01251.23<br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy<br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe |
| <b>Koordynator zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | Anna Lewandowska-Andrałojć, Michał Cegłowski                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                                                                                                                                                                                                                                | Anna Lewandowska-Andrałojć, Michał Cegłowski                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Okres</b><br>Semestr 4                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład: 45, Egzamin</li> <li>Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną</li> <li>Laboratorium: 45, Zaliczenie z oceną</li> </ul> | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>8                                                                                                                                                                               |

## Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel                                                                                                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemii fizycznej.                                                                   |
| C2  | Przekazanie wiedzy z zakresu terminologii oraz podstawowych praw z wybranych działów chemii fizycznej.                                                  |
| C3  | Wyrobienie umiejętności stosowania aparatu pojęciowego chemii fizycznej w rozumieniu i interpretacji najprostszych faktów z dziedziny nauk chemicznych. |
| C4  | Teoretyczne zapoznanie się z nowoczesnymi technikami badawczymi przydatnymi w interpretacji faktów z dziedziny nauk chemicznych.                        |
| C5  | Wyrobienie umiejętności prowadzenia ilościowych pomiarów wielkości fizycznych ważnych z chemicznego punktu widzenia.                                    |
| C6  | Przygotowanie do właściwej interpretacji wyników eksperymentów fizykochemicznych.                                                                       |
| C7  | Wyrobienie umiejętności przeprowadzania prostych obliczeń fizykochemicznych.                                                                            |
| C8  | Przygotowanie do właściwej interpretacji wyników obliczeń fizykochemicznych.                                                                            |
| C9  | Wyrobienie umiejętności opracowywanie wyników z ćwiczeń laboratoryjnych.                                                                                |

## Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

## Efekty uczenia się dla zajęć

| Kod                               | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                           | Efekty uczenia się dla kierunku                         | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>       |                                                                                                   |                                                         |                                                              |
| W1                                | zna i rozumie podstawowe pojęcia chemii fizycznej.                                                | CHE_K1_W01,<br>CHE_K1_W02                               | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne    |
| W2                                | zna i rozumie podstawowe prawa chemii fizycznej oraz ich konsekwencje.                            | CHE_K1_W01,<br>CHE_K1_W05                               | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne    |
| W3                                | zna i rozumie podstawy kinetyki i podstawowe mechanizmy reakcji chemicznych.                      | CHE_K1_W05,<br>CHE_K1_W09,<br>CHE_K1_W10                | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne    |
| W4                                | zna i rozumie aspekty chemiczne w naukach przyrodniczych.                                         | CHE_K1_W04,<br>CHE_K1_W12,<br>CHE_K1_W14                | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne    |
| W5                                | rozumie właściwości i przemiany fizykochemiczne substancji w zależności od ich budowy lub składu. | CHE_K1_W08                                              | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne    |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b> |                                                                                                   |                                                         |                                                              |
| U1                                | potrafi posługiwać się prostą aparaturą pomiarową.                                                | CHE_K1_U16,<br>CHE_K1_U17,<br>CHE_K1_U18,<br>CHE_K1_U26 | Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne, Raport                |

| Kod                                          | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                                                            | Efekty uczenia się dla kierunku                                        | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| U2                                           | potrafi stosować podstawowe techniki analityczne do zbadania określonych zjawisk fizykochemicznych.                                | CHE_K1_U16,<br>CHE_K1_U17,<br>CHE_K1_U18,<br>CHE_K1_U26                | Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne, Raport                |
| U3                                           | potrafi sporządzać protokół z eksperymentu i analizować otrzymane wyniki.                                                          | CHE_K1_U08,<br>CHE_K1_U09,<br>CHE_K1_U10,<br>CHE_K1_U19,<br>CHE_K1_U25 | Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne, Raport                |
| U4                                           | potrafi przeprowadzać proste obliczenia fizykochemiczne i interpretować ich wyniki.                                                | CHE_K1_U08,<br>CHE_K1_U09                                              | Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne, Raport                |
| U5                                           | potrafi aktywnie uczestniczyć i argumentować w dyskusji dotyczącej tematyki fizykochemicznej.                                      | CHE_K1_U02,<br>CHE_K1_U20,<br>CHE_K1_U21                               | Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne, Raport                |
| U6                                           | potrafi korzystać ze wskazanych źródeł literaturowych.                                                                             | CHE_K1_U20,<br>CHE_K1_U21                                              | Kolokwium pisemne,<br>Kolokwium ustne, Raport                |
| <b>Kompetencji społecznych – Student/ka:</b> |                                                                                                                                    |                                                                        |                                                              |
| K1                                           | jest gotów/gotowa do prowadzenia dyskusji dotyczącej tematyki fizykochemicznej oraz propagowania i przestrzegania etyki zawodowej. | CHE_K1_K02,<br>CHE_K1_K05,<br>CHE_K1_K06                               | Kolokwium ustne, Raport                                      |

### Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć          | Efekty uczenia się dla zajęć   | Formy zajęć                     |
|-----|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1.  | Kinetyka chemiczna.                  | W1, W2, W3, W5, U2, U3, K1     | Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium |
| 2.  | Cząsteczki w ruchu.                  | W1, W2, W3, W5, U1, U2, U6     | Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium |
| 3.  | Elektrochemia.                       | W1, W2, W3, W4, U2, U3, U4, K1 | Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium |
| 4.  | Równowagi chemiczne.                 | W1, W4, U1, U5                 | Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium |
| 5.  | Podstawy spektroskopii molekularnej. | W2, W3, U3, U5                 | Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium |

### Informacje dodatkowe

| Forma zajęć  | Metody i formy prowadzenia zajęć                                                                                                                             |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład       | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Pokaz i obserwacja |
| Ćwiczenia    | Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa                                                         |
| Laboratorium | Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna                                   |

| Forma zajęć  | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład       | <p>Warunkiem podejścia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń i laboratoriów. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 90,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 80,0% - 89,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 70,0% - 79,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 69,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 50,0% - 59,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 50,0%</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| Ćwiczenia    | <p>Zaliczenie następuje na podstawie kolokwii ustnych z danego tematu. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 90,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 80,0% - 89,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 70,0% - 79,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 69,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 50,0% - 59,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 50,0%</li> </ul> <p>Warunkiem zaliczenia jest obecność na minimum 13 z 15 zajęć oraz uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej możliwej liczby punktów z każdego kolokwium.</p>                                                                    |
| Laboratorium | <p>Warunki zaliczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kolokwia ustne (pytania otwarte)</li> <li>2. odpowiedzi ustne w trakcie zajęć</li> <li>3. poprawnie sporządzone raporty z ćwiczeń</li> </ol> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 95,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 85,0% - 94,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 75,0% - 84,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 65,0% - 74,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 55,0% - 64,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 55,0%</li> </ul> <p>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny jest zaliczenie minimum 80% ćwiczeń</p> |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. P. Atkins, J de Paula „Chemia fizyczna”, PWN, Warszawa 2016.

### Dodatkowa

1. P. Atkins „Podstawy chemii fizycznej”, PWN, Warszawa 1996.
2. K. Pigoń, Z. Ruziewicz "Chemia Fizyczna", PWN, Warszawa, 2005
3. A. W. Adamson "Zadania z Chemii Fizycznej", PWN Warszawa 1978.
4. P. W. Atkins, C. A. Trapp, M. P. Cady, C. Giunta "Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami", PWN, Warszawa, 2009

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Rodzaje zajęć studenta              | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wykład                              | 45                                                                  |
| Ćwiczenia                           | 30                                                                  |
| Laboratorium                        | 45                                                                  |
| Przygotowanie do zajęć              | 25                                                                  |
| Czytanie wskazanej literatury       | 20                                                                  |
| Przygotowanie pracy pisemnej        | 20                                                                  |
| Przygotowanie do zaliczenia         | 20                                                                  |
| Przygotowanie do egzaminu           | 25                                                                  |
| Przygotowanie raportu               | 10                                                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>240                                         |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>8                                                    |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod        | Treść                                                                                                                                                          |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CHE_K1_K02 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przystępnego przedstawienia wybranych osiągnięć w chemii                                                                     |
| CHE_K1_K05 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do stosowania etyki zawodowej w działaniach własnych i innych                                                                   |
| CHE_K1_K06 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania      |
| CHE_K1_U02 | Absolwent/ka potrafi przedstawić w przystępny sposób zdobytą wiedzę                                                                                            |
| CHE_K1_U08 | Absolwent/ka potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach chemicznych i fizykochemicznych                                                               |
| CHE_K1_U09 | Absolwent/ka potrafi dobierać i stosować metody statystyczne do opisu zjawisk chemicznych, fizykochemicznych oraz analizy danych                               |
| CHE_K1_U10 | Absolwent/ka potrafi interpretować i analizować ilościowy opis podstawowych zjawisk fizykochemicznych                                                          |
| CHE_K1_U16 | Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia podstawowych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych                                         |
| CHE_K1_U17 | Absolwent/ka potrafi dobierać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych                                   |
| CHE_K1_U18 | Absolwent/ka potrafi wykonywać doświadczenie chemiczne i fizykochemiczne na podstawie opisu                                                                    |
| CHE_K1_U19 | Absolwent/ka potrafi analizować i opracowywać wyniki badań oraz przygotowywać raport końcowy z prowadzonych eksperymentów chemicznych i fizykochemicznych      |
| CHE_K1_U20 | Absolwent/ka potrafi wykorzystywać bazy danych do pozyskiwania informacji potrzebnych w pracy chemika                                                          |
| CHE_K1_U21 | Absolwent/ka potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury zarówno w języku polskim jak i obcym, tablic fizykochemicznych i innych dostępnych źródeł |
| CHE_K1_U25 | Absolwent/ka potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie                      |
| CHE_K1_U26 | Absolwent/ka potrafi wykonać proste zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna                                                                    |
| CHE_K1_W01 | Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zagadnienia chemiczne                                                                                                       |
| CHE_K1_W02 | Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia fizyki i ich powiązania z prawami chemicznymi                                                                           |
| CHE_K1_W04 | Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk przyrodniczych                                                                                           |
| CHE_K1_W05 | Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych                                                                                         |
| CHE_K1_W08 | Absolwent/ka zna i rozumie właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu                                                                  |
| CHE_K1_W09 | Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu kinetyki i katalizy chemicznej                                                                                |
| CHE_K1_W10 | Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe procesy syntezy chemicznej                                                                                               |
| CHE_K1_W12 | Absolwent/ka zna i rozumie związki chemiczne, także odkryte w ostatnim czasie                                                                                  |
| CHE_K1_W14 | Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe techniki laboratoryjne i analityczne                                                                                     |