

Podstawy chemii  
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>2024/25<br><b>Kod zajęć</b><br>02CHES.11K.00112.24<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>                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Renata Jastrząb, Romualda Bregier-Jarzębowska, Małgorzata Kaczmarek, Waldemar Nowicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                                                                                                                                                                                                                                |  | Renata Jastrząb, Romualda Bregier-Jarzębowska, Małgorzata Kaczmarek, Waldemar Nowicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |
| <b>Okres</b><br>Semestr 1                                                                                                                                                                                                                                                |  | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład: 30, Egzamin</li><li>• Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną</li><li>• Proseminarium: 30, Zaliczenie z oceną</li><li>• Laboratorium: 90, Zaliczenie z oceną; w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Laboratorium cyfrowe asynchroniczne: 10</li></ul></li></ul> | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>13 |

## Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Przekazanie wiedzy z zakresu najważniejszych zagadnień chemicznych, procesów, praw i teorii chemicznych, rozwinięcie umiejętności doboru właściwej techniki analitycznej do rozwiązywania zagadnień dotyczących oznaczeń analitycznych i oraz tworzenie nowych metod i metodyk analitycznych.                          |
| C2  | Przekazanie wiedzy o budowie atomu i cząsteczki, wiązaniach chemicznych, układzie okresowym, podstawowych właściwościach pierwiastków, przygotowanie do właściwej interpretacji wyników badań, walidacji procedury analitycznej, oceny wykorzystania aparatury analitycznej, wykazanie ich zalet i wad w raportowaniu. |
| C3  | Przekazanie wiedzy z podstaw termochemii i kinetyki chemicznej oraz równowag chemicznych.                                                                                                                                                                                                                              |
| C4  | Przekazanie wiedzy na temat obliczeń chemicznych oraz wyrobienie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych.                                                                                                                                                                 |
| C5  | Wyrobienie umiejętności prawidłowego zachowania i pracy zgodnej z zasadami BHP podczas zajęć w laboratorium chemicznym.                                                                                                                                                                                                |
| C6  | Przekazanie wiedzy na temat posługiwania się sprzętem laboratoryjnym i wykorzystania podstawowych technik pracy w laboratorium.                                                                                                                                                                                        |
| C7  | Przygotowanie do samodzielnej pracy laboratoryjnej.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C8  | Wyrobienie umiejętności prawidłowego czytania opisów ćwiczeń, interpretowania wyników i przygotowania protokołu z ćwiczeń laboratoryjnych.                                                                                                                                                                             |
| C9  | Wyrobienie umiejętności korzystania ze źródeł literaturowych.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C10 | Rozwinięcie komunikacji i pracy w grupie.                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 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 zagadnienia i teorie chemiczne oraz wyjaśnia podstawowe prawa chemiczne.                      | CHE_K1_W01,<br>CHE_K1_W04                | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport       |
| W2                                | zna i rozumie mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych.                                                             | CHE_K1_W05,<br>CHE_K1_W10,<br>CHE_K1_W11 | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport       |
| W3                                | zna właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu, struktury, także te odkryte w ostatnim czasie. | CHE_K1_W08,<br>CHE_K1_W12                | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport       |
| W4                                | zna podstawowe techniki laboratoryjne i analityczne oraz metody optymalizacji ekonomicznej procesów chemicznych.       | CHE_K1_W14,<br>CHE_K1_W15,<br>CHE_K1_W17 | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport       |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b> |                                                                                                                        |                                          |                                                              |

| Kod                                          | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                                                                                                                                                | Efekty uczenia się dla kierunku                                                                      | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć                  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| U1                                           | potrafi wskazać właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu, określać i uzasadniać właściwości substancji na podstawie struktury także te odkryte w ostatnim czasie.                            | CHE_K1_U03,<br>CHE_K1_U13                                                                            | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Zaliczenie praktyczne         |
| U2                                           | potrafi definiować, opisywać, planować i przeprowadzać podstawowe procesy syntezy chemicznej.                                                                                                                          | CHE_K1_U01,<br>CHE_K1_U05,<br>CHE_K1_U10                                                             | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Zaliczenie praktyczne         |
| U3                                           | potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem.                                                                                                                                           | CHE_K1_U01                                                                                           | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport, Zaliczenie praktyczne |
| U4                                           | potrafi dobierać oraz stosować metody matematyczne i statystyczne w obliczeniach chemicznych i fizykochemicznych oraz w analizie danych.                                                                               | CHE_K1_U08,<br>CHE_K1_U09,<br>CHE_K1_U12                                                             | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport, Zaliczenie praktyczne |
| U5                                           | potrafi pracować w laboratorium chemicznym, wykonywać doświadczenia chemiczne i fizykochemiczne na podstawie opisu, stosować techniki analityczne do wyjaśnienia podstawowych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych. | CHE_K1_U05,<br>CHE_K1_U06,<br>CHE_K1_U14,<br>CHE_K1_U15,<br>CHE_K1_U16,<br>CHE_K1_U17,<br>CHE_K1_U18 | Raport, Zaliczenie praktyczne                                                 |
| U6                                           | potrafi analizować i opracowywać wyniki badań laboratoryjnych oraz przygotowywać raport końcowy z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych i fizykochemicznych.                                                      | CHE_K1_U19,<br>CHE_K1_U22,<br>CHE_K1_U25,<br>CHE_K1_U27                                              | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport, Zaliczenie praktyczne |
| U7                                           | potrafi stosować zasady BHP w laboratorium chemicznym oraz oszacować ryzyko przy przeprowadzaniu eksperymentów chemicznych.                                                                                            | CHE_K1_U14,<br>CHE_K1_U15                                                                            | Kolokwium pisemne,<br>Zaliczenie praktyczne                                   |
| <b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b> |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                      |                                                                               |
| K1                                           | jest gotów/gotowa do wykonywania doświadczeń chemicznych i fizykochemicznych zgodnie z zasadami BHP i krytycznej oceny zebranych informacji.                                                                           | CHE_K1_K03                                                                                           | Zaliczenie praktyczne                                                         |

### Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                   | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć                                    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.  | Podstawowe definicje, pojęcia i prawa chemiczne, obliczenia stechiometryczne. | W1, W3, U1, U3               | Wykład, Proseminarium, Ćwiczenia, Laboratorium |
| 2.  | Budowa atomu, konfiguracje elektronowe.                                       | W3, U1                       | Wykład, Proseminarium                          |
| 3.  | Układ okresowy pierwiastków.                                                  | W3, U1                       | Wykład, Proseminarium, Laboratorium            |
| 4.  | Wiązania chemiczne, budowa cząsteczki, oddziaływania międzycząsteczkowe.      | W1, W2, U1, U2               | Wykład, Proseminarium                          |

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                          | Efekty uczenia się dla zajęć           | Formy zajęć                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 5.  | Reakcje chemiczne, typy reakcji, układanie równań reakcji chemicznych.               | W2, W3, U1, U2                         | Wykład, Proseminarium, Laboratorium, Laboratorium cyfrowe asynchroniczne |
| 6.  | Podstawy termodynamiki, kierunki przemian chemicznych.                               | W1, W2, W3, U1, U2, U3                 | Wykład, Proseminarium                                                    |
| 7.  | Podstawy kinetyki chemicznej, równowagi chemiczne, równowagi jonowe, kwasy i zasady. | W1, W2, W3, U1, U4, U5, U6, U7         | Wykład, Proseminarium, Laboratorium                                      |
| 8.  | Reakcje utleniania i redukcji.                                                       | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U5, U7, K1 | Wykład, Proseminarium, Ćwiczenia, Laboratorium                           |
| 9.  | Związki kompleksowe i ich właściwości.                                               | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U5, U7, K1 | Wykład, Proseminarium, Laboratorium                                      |
| 10. | Podstawowy sprzęt laboratoryjny.                                                     | U5, U7, K1                             | Laboratorium, Laboratorium cyfrowe asynchroniczne                        |
| 11. | Podstawowe techniki laboratoryjne.                                                   | U4, U5, U7, K1                         | Wykład, Laboratorium, Laboratorium cyfrowe asynchroniczne                |
| 12. | Mianowane roztwory kwasów i zasad.                                                   | W1, W3, W4, U4, U5, U6, U7, K1         | Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium                                          |
| 13. | Metody rozdzielania mieszanin.                                                       | W3, W4, U5, U7, K1                     | Wykład, Laboratorium                                                     |
| 14. | Właściwości chemiczne pierwiastków.                                                  | W1, W3, W4, U1, U5, U6, U7, K1         | Wykład, Proseminarium, Laboratorium                                      |
| 15. | Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium podstaw chemii.                        | U7, K1                                 | Laboratorium, Laboratorium cyfrowe asynchroniczne                        |
| 16. | Podstawowe wiadomości o wykonywaniu obliczeń chemicznych.                            | W1, U3, U4, U6                         | Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium                                          |
| 17. | Stężenia roztworów (procentowe, molowe), przeliczanie stężeń i mieszanie roztworów.  | W1, W3, W4, U4, U5, U6                 | Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium                                          |

### Informacje dodatkowe

| Forma zajęć   | Metody i formy prowadzenia zajęć                                                                                                                                |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład        | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Gra dydaktyczna/symulacyjna, Pokaz i obserwacja, Demonstracje dźwiękowe i/lub video                     |
| Ćwiczenia     | Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Praca w grupach                                           |
| Proseminarium | Dyskusja, Uczenie problemowe (Problem-based learning), Praca w grupach                                                                                          |
| Laboratorium  | Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Praca w grupach |

| Forma zajęć | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład      | <p>Warunkiem podejścia do egzaminu jest uzyskanie ocen pozytywnych z ćwiczeń rachunkowych, proseminarium oraz laboratorium.</p> <p>Składowe oceny końcowej z modułu (maksymalnie <b>100 pkt.</b>):</p> <p>EGZAMIN pisemny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 pytań otwartych (maksymalnie <b>50 pkt.</b>)</li> <li>• 35 pytań testowych (maksymalnie <b>35 pkt.</b>)</li> </ul> <p>ocena z proseminarium (maksymalnie <b>5 pkt.</b>- bdb 5pkt., db+ 4pkt., db 3pkt., dst+ 2pkt., dst 1pkt.)</p> <p>ocena z ćwiczeń rachunkowych (maksymalnie <b>5 pkt.</b>- bdb 5pkt., db+ 4pkt., db 3pkt., dst+ 2pkt., dst 1pkt.)</p> <p>ocena z laboratorium (maksymalnie <b>5 pkt.</b>- bdb 5pkt., db+ 4pkt., db 3pkt., dst+ 2pkt., dst 1pkt.)</p> <p>możliwość zdobycia dodatkowych punktów za aktywność na wykładzie - maksymalnie <b>6 pkt.</b></p> <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 92,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%</li> </ul> |
| Ćwiczenia   | <p>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć.</p> <p>Składowe oceny końcowej z ćwiczeń rachunkowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzian wiedzy po każdym dziale - maksymalnie 20 pkt. minimalnie 12 pkt.</li> <li>2. Ocena aktywności na zajęciach - maksymalnie 10 pkt.</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 92,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%</li> </ul> <p>Na zaliczenie ćwiczeń wymagane jest uzyskanie minimalnej liczby punktów z kolokwii pisemnych po każdym dziale. Niezaliczone kolokwia student może poprawiać na ostatnich zajęciach.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Forma zajęć   | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proseminarium | <p><u>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć.</u></p> <p>Składowe oceny końcowej z proseminariów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzian wiedzy po każdym dziale - maksymalnie 10 pkt. minimalnie 6 pkt.</li> <li>2. Ocena aktywności na zajęciach - maksymalnie 10 pkt.</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 92,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%</li> </ul> <p>Przy uzyskaniu 50,0%-59,9% wszystkich punktów przysługuje możliwość pisania kolokwium wyjściowego z całego materiału pozwalającego na zaliczenie na poziomie oceny dostatecznej - maksymalnie 30 pkt. minimalnie 20 pkt.</p> |
| Laboratorium  | <p><u>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć.</u></p> <p>Składowe oceny końcowej z laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaliczenie egzaminu praktycznego po 5 pierwszych ćwiczeniach - maksymalnie 10pkt. minimalnie 6pkt</li> <li>2. Sprawdzian wiedzy przed każdym ćwiczeniem - maksymalnie 5 pkt. minimalnie 1pkt.</li> <li>3. Ocena raportu z ćwiczeń - maksymalnie 3 pkt.</li> <li>4. Ocena za wykonanie ćwiczenia - maksymalnie 2 pkt.</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 92,01%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,01% - 92,00%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,01% - 84,00%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,01% - 76,00%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,00% - 68,00%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,00%</li> </ul>                                              |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. L. Jones, P. Atkins, L. Leroy „Chemia ogólna”, PWN, 2020.
2. F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus „Chemia nieorganiczna, podstawy”, PWN, 1998.
3. R. Jastrząb, R. Bregier-Jarzębowska, M.T. Kaczmarek, M. Nowak „Poligon rachunkowy dla chemików – Zbiór zadań z podstaw chemii”, PWN, 2018.
4. A. Bielański „Podstawy chemii nieorganicznej”, PWN, 2012.

### Dodatkowa

1. J.D. Lee „Zwięzła chemia nieorganiczna”, PWN, 1997.
2. M.J. Sienko, R.A. Plane „Chemia, podstawy i zastosowania”, WNT, 2002.
3. A. Śliwa „Obliczenia chemiczne – zbiór zadań z Chemii ogólnej, analitycznej i nieorganicznej”, PWN, 1987.

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Rodzaje zajęć studenta              | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wykład                              | 30                                                                  |
| Ćwiczenia                           | 30                                                                  |
| Proseminarium                       | 30                                                                  |
| Laboratorium                        | 90                                                                  |
| Przygotowanie do zajęć              | 45                                                                  |
| Czytanie wskazanej literatury       | 45                                                                  |
| Przygotowanie raportu               | 30                                                                  |
| Przygotowanie do zaliczenia         | 45                                                                  |
| Przygotowanie do egzaminu           | 45                                                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>390                                         |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>13                                                   |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod        | Treść                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CHE_K1_K03 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do prawidłowego szacowania ryzyka przy przeprowadzaniu eksperymentów chemicznych                                                                      |
| CHE_K1_U01 | Absolwent/ka potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem                                                                                             |
| CHE_K1_U03 | Absolwent/ka potrafi określać i uzasadniać właściwości substancji na podstawie jej struktury                                                                                         |
| CHE_K1_U05 | Absolwent/ka potrafi przeprowadzać podstawowe procesy syntezy chemicznej                                                                                                             |
| CHE_K1_U06 | Absolwent/ka potrafi przeprowadzać w skali laboratoryjnej reakcje chemiczne będące odzwierciedleniem procesów technologicznych                                                       |
| 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_U12 | Absolwent/ka potrafi wykonywać podstawowe obliczenia modelowe dla cząsteczek lub procesów chemicznych                                                                                |
| CHE_K1_U13 | Absolwent/ka potrafi stosować pojęcia związane z symetrią do interpretacji struktur krystalograficznych                                                                              |
| CHE_K1_U14 | Absolwent/ka potrafi pracować w laboratorium chemicznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy                                                                            |
| CHE_K1_U15 | Absolwent/ka potrafi pracować w grupie przyjmując różne funkcje, w tym lidera grupy                                                                                                  |
| 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_U22 | Absolwent/ka potrafi przygotowywać konspekt z przeprowadzonych analiz danych literaturowych                                                                                          |
| CHE_K1_U25 | Absolwent/ka potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie                                            |
| CHE_K1_U27 | Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych lub fizykochemicznych oraz źródeł literaturowych |
| CHE_K1_W01 | Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zagadnienia chemiczne                                                                                                                             |
| 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_W10 | Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe procesy syntezy chemicznej                                                                                                                     |
| CHE_K1_W11 | Absolwent/ka zna i rozumie aspekty chemiczne procesów biologicznych                                                                                                                  |
| 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                                                                                                           |
| CHE_K1_W15 | Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe metody analizy instrumentalnej                                                                                                                 |

| Kod        | Treść                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CHE_K1_W17 | Absolwent/ka zna i rozumie możliwości optymalizacji ekonomicznej procesów chemicznych oraz uwarunkowania prawno-ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych |