PRZEWODNIK DYDAKTYCZNY PRZEDMIOTU
(KARTA PRZEDMIOTU)

NAZWA JEDNOSTKI PROWADZĄCEJ KIERUNEK:

Wydział Farmaceutyczny UM w Łodzi

NAZWA JEDNOSTKI PROWADZĄCEJ PRZEDMIOT:

Zakład Chemii Bionieorganicznej

NAZWA KIERUNKU: Farmacja

PROFIL KSZTAŁCENIA: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ:

POZIOM KSZTAŁCENIA: ogólnoakademicki

FORMA STUDIÓW: Stacjonarne

Nazwa przedmiotu: Chemia ogólna i nieorganiczna

Kod przedmiotu: 10020701/5/6/8/13/1/2026

Język przedmiotu: polski

Cele przedmiotu:

Celem nauczania przedmiotu jest osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się (wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) z zakresu chemii ogólnej, chemii nieorganicznej, analizy jakościowej i obliczeń chemicznych, niezbędnych w dalszym toku studiów oraz przyszłej pracy farmaceuty, w tym:

- Przedstawienie głównych zagadnień z zakresu reakcji chemicznych przebiegających w roztworach wodnych;
- Poznanie zależności pomiędzy budową atomów a układem okresowym pierwiastków;
- Przewidywanie właściwości chemicznych i fizycznych pierwiastków oraz ich połączeń na podstawie struktury elektronowej;
- Reaktywność związków - przewidywanie kierunku przebiegu reakcji;
- Nabycie umiejętności wykonywania analizy jakościowej związków nieorganicznych umożliwiającej identyfikację jonów w roztworach;
- Wykształcenie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych ważnych w przygotowaniu roztworów oraz obliczeń wykorzystywanych w dalszym procesie kształcenia na kierunku farmacja;
- Poznanie budowy przestrzennej związków nieorganicznych i konsekwencji jakie z niej wynikają w aspektach biologicznych, farmaceutycznych i technologicznych;
- Poznanie właściwości pierwiastków i ich związków mających znaczenie i zastosowanie w medycynie, biologii, farmacji - elementy chemii bionieorganicznej;
- Poznanie metodyki identyfikacji związków nieorganicznych.

Rok studiów: 1

Semestr studiów: 1

Rok akademicki: 2026 / 2027

Forma zajęć i liczba godzin dla poszczególnych form zajęć:

WYKŁADY - 10h,
ZAJĘCIA LABORATORYJNE i ĆWICZENIA z chemii ogólnej oraz analizy jakościowej - 65h

Liczba punktów ECTS i ich rozkład z uwzględnieniem poszczególnych form pracy studenta:

6 ECTS	Łącznie godziny	Godzin	Element	Punkty ECTS	Łącznie ECTS	Ogólnie ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem	75	10	wykłady	0,4	3,0	6,0
		55	zajęcia laboratoryjne z chemii ogólnej i nieorganicznej	2,2		
		10	ćwiczenia z chemii ogólnej (rachunkowe)	0,4		
Samokształcenie	75	30	teoretyczne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z chemii ogólnej i nieorganicznej	1,2	3,0	
		10	teoretyczne przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	0,4		
		35	Przygotowanie do egzaminu z chemii ogólnej i nieorganicznej	1,4		
Razem godziny	150					

Imię i nazwisko osoby prowadzącej /osób prowadzących:

KIEROWNIK PRZEDMIOTU: dr hab. n. med. profesor uczelni Joanna Sikora; ADIUNKT DYDAKTYCZNY: dr n. farm. inż. Dominik Żyro; NAUCZYCIELE PROWADZĄCY ĆWICZENIA i ZAJĘCIA LABORATORYJNE: dr n. farm. Małgorzata Fabijańska, dr n. farm. inż. Dominik Żyro, dr n. farm. Andrzej Łazarenkow, dr n. farm. Angelika Adamus-Grabicka, mgr inż. Karolina Stryjska, mgr inż. Monika Kawka-Człapińska, dr hab. n. med. profesor

uczelni Wioletta Rozpędek-Kamińska, mgr Grzegorz Dragan; WYKŁADY: dr n. farm. inż. Dominik Żyro

Wymagania wstępne:

Wiadomości z chemii ogólnej i nieorganicznej na poziomie rozszerzonym szkoły średniej: umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań obliczeniowych z chemii. Znajomość podstawowych praw chemicznych, struktury elektronowej pierwiastków grup głównych układu okresowego.

Metody dydaktyczne:

- Wykłady (przekaz słowny, prezentacje);
- Prowadzenie dyskusji w trakcie zajęć laboratoryjnych i ćwiczeń;
- Praca grupowa przy zapoznawaniu się z podstawowymi czynnościami laboratoryjnymi;
- Samodzielna praca studenta polegająca na zapisaniu obserwacji i wniosków w dzienniku laboratoryjnym (ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej i nieorganicznej);
- Uzupełnianie wiedzy teoretycznej – samodzielna praca studenta z podręcznikami;
- Samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych i analiz oraz rozwiązywanie zadań rachunkowych.

Treści programowe przedmiotu:

WYKŁADY:

- Stała szybkości reakcji chemicznych; wpływ różnych czynników na stan równowagi; stała i stopień dysocjacji (1h); Reakcje w roztworach, elektrolity, rola elektrolitów w organizmie (1h);
- Kwasy i zasady, teoria Brønsteda i Lowry'ego oraz teoria Lewisa, pH (1h); Hydroliza soli, stała hydrolizy, pH wodnych roztworów soli (1h);
- Roztwory buforowe. Działanie i rola roztworów buforowych w organizmie człowieka (1h); Rozpuszczalność związków i stała rozpuszczalności, wykorzystanie zagadnień w diagnostyce medycznej (1h);
- Przenoszenie elektronów w reakcjach chemicznych, procesy utlenienia i redukcji. Charakterystyka metali i niemetali, szereg elektrochemiczny (1h);Podstawy teorii związków kompleksowych oraz ich nomenklatura (1h);
- Budowa pierwiastków a układ okresowy. Przewidywanie właściwości pierwiastków. Teoria orbitali, hybrydyzacja, wiązania chemiczne (1h);Systematyka pierwiastków – zastosowanie substancji nieorganicznych jako surowce farmaceutyczne oraz substancje lecznicze (1h).

ZAJĘCIA LABORATORYJNE:

Zajęcia laboratoryjne z chemii ogólnej prowadzone są wg Instrukcji (dostępne na stronie Zakładu Chemii Bionieorganicznej pod adresem: https://bionieorganiczna.umed.pl/studenci) do każdego z ćwiczeń opracowanych na podstawie skryptu p.t. „Ćwiczenia z chemii ogólnej z elementami chemii nieorganicznej i bionieorganicznej (Biblioteka UMed, e-skrypt).
Ćwiczenia obejmują:
- Podstawowe czynności laboratoryjne, ważenie, odmierzanie, podstawowe reakcje chemiczne, sączenie, wirowanie, przygotowywanie roztworów, zasady BKP w laboratorium (5h);
- Szybkość reakcji chemicznych, czynniki wpływające na szybkość reakcji, stan równowagi reakcji,

odwracalność reakcji chemicznej (5h);
- Kwasy i zasady; stopień i stała dysocjacji, moc kwasu i zasady, skala pH, wskaźniki kwasowo-zasadowe (5h);
- Hydroliza soli, roztwory buforowe, pojemność buforu, reakcje kwasowo -zasadowe, czynniki wpływające na hydrolizę (5h);
- Iloczyn rozpuszczalności, pojęcie rozpuszczalności w aspekcie substancji stosowanych jako surowce farmaceutyczne, wpływ czynników chemicznych i fizycznych na rozpuszczalność (5h);
- Przenoszenie elektronów, szereg elektrochemiczny metali, reakcje utlenienia i redukcji, biochemiczne i farmaceutyczne aspekty procesów utlenienia i redukcji (5h);
- Związki kompleksowe – tworzenie, nomenklatura, budowa, zastosowanie w farmacji oraz w procesie projektowania cząsteczki leku (5h);
- Wstęp do analizy jakościowej związków nieorganicznych: podział kationów na grupy analityczne oraz reakcje charakterystyczne (5h);
- Wstęp do analizy jakościowej związków nieorganicznych: samodzielne wykonywanie analiz kationów z uwzględnieniem grup analitycznych (5h);
- Wstęp do analizy jakościowej związków nieorganicznych: podział anionów na grupy analityczne oraz reakcje charakterystyczne (5h);
- Wstęp do analizy jakościowej związków nieorganicznych: samodzielne wykonywanie analiz anionów z uwzględnieniem grup analitycznych i procesów red-oks (5h).

<u>ĆWICZENIA RACHUNKOWE:</u>

Rozwiązywanie zadań rachunkowych oraz obliczenia chemiczne w zakresie: stechiometrii, stężenia roztworów, równowag i szybkości reakcji, pH roztworów, stopnia i stałej dysocjacji, stałej rozpuszczalności, stałej hydrolizy, reakcji utlenienia-redukcji, nomenklatury związków kompleksowych:
- Sposoby wyrażania stężeń roztworów; stężenie procentowe i molowe, gęstość roztworu, rodzaje rozpuszczalników. Stechiometria reakcji chemicznej, szybkość reakcji – obliczenia (2,5h);
- Dysocjacja elektrolityczna, stopień i stała dysocjacji, hydroliza w roztworach wodnych – obliczenia (2,5h);
- Iloczyn i stała rozpuszczalności związków chemicznych – obliczenia (2,5h);
- Reakcje oksydo-redukcyjne i związki kompleksowe w aspektach wytwarzania, przechowywania i działania substancji leczniczych - obliczenia (2,5h).

Efekty uczenia się:

Wiedza:

Student zna i rozumie:
- B.W4. właściwości pierwiastków, w tym izotopów promieniotwórczych, w aspekcie ich wykorzystania w diagnostyce i terapii chorób;
- B.W5. mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych;
- B.W6. rodzaje i właściwości roztworów oraz metody ich sporządzania;
- B.W7. podstawowe typy reakcji chemicznych;
- B.W12. podstawy termodynamiki i kinetyki chemicznej.

Umiejętności:

Student potrafi:
- B.U1. mierzyć lub wyznaczać wielkości fizyczne, biofizyczne i fizykochemiczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej oraz wykonywać obliczenia fizyczne i chemiczne;
- B.U2. analizować zjawiska oraz procesy fizyczne wykorzystywane w diagnostyce i terapii chorób;

- B.U4. dobrać metodę analityczną i przeprowadzić jej walidację;
- B.U5. przeprowadzać badania procesów kinetycznych w farmacji;
- B.U6. analizować właściwości i procesy fizykochemiczne stanowiące podstawę działania biologicznego produktów leczniczych i farmakokinetyki.

Kompetencje społeczne:

Student jest gotów do:
- nawiązywania relacji opartej na wzajemnym zaufaniu i poszanowaniu;
- dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;
- wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów;
- korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
- formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;
- przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób.

Wykaz literatury:

Literatura podstawowa:

- Ćwiczenia z chemii ogólnej z elementami chemii nieorganicznej i bionieorganicznej. Skrypt dla studentów I-go roku Wydziału Farmaceutycznego (dostępny on-line www.cib.umed.pl)
- Z. Szmal, T.Lipiec: Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, 1997 lub wydania nowsze
- R. Kocjan: Chemia analityczna. Analiza jakościowa. Analiza ilościowa klasyczna. Tom 1, PZWL, 2023 lub wydania nowsze
- A.Bielański: Chemia nieorganiczna, PWN, 2013 lub nowsze (dostępny on-line www.cib.umed.pl)

Literatura uzupełniająca:

- P.W. Atkins, L. Jones, L. Leroy : Chemia ogólna, PWN, 2020 (dostępny on-line www.cib.umed.pl)
- S.J. Lippard, J.M. Berg : Podstawy chemii bionieorganicznej, PWN, 1998
- M. Almond, M.Spillman, E.Page : Chemia nieorganiczna, Zrozumieć chemię, PWN, 2021

Metody oraz sposoby weryfikacji efektów uczenia się, w tym forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się przewidzianych programem studiów oraz sylabusem. Sylabus przedmiotu opracowano na podstawie programu studiów dla kierunku Farmacja zgodnie ze standardami kształcenia (Dz. Ust. 2026, poz.602 z dnia 05.05.2026 r.)

ZALICZENIE PRZEDMIOTU:

Zajęcia laboratoryjne z chemii ogólnej:

Każde zajęcia kończą się sprawdzianem tzw. wyjściówką (test jednokrotnego wyboru i/lub pytania otwarte), sprawdzającą opanowanie zagadnienia teoretycznego przedstawionego podczas wykładów

oraz w instrukcji danego ćwiczenia oraz praktycznego po przeprowadzonych ćwiczeniach (łącznie 7 sprawdzianów).
Każde doświadczenie z chemii ogólnej i nieorganicznej, wykonane i opisane indywidualnie przez Studenta w dzienniku laboratoryjnym według wymaganego wzorca jest do wglądu nauczyciela. Zeszyt laboratoryjny ze sprawozdaniem Student może wykorzystywać podczas sprawdzianu w dniu wykonania ćwiczeń.
Na zajęciach niezbędne jest posiadanie telefonu lub tabletu (możliwość wypożyczenia w CIB lub przy Strefie Relaksu w Gmachu Wydziału Farmaceutycznego).

<u>Zajęcia z nieorganicznej analizy jakościowej:</u>

Do zaliczenia zajęć laboratoryjnych z nieorganicznej analizy jakościowej konieczne jest samodzielne wykonanie wszystkich przewidzianych programem analiz oraz opisanie ich przez Studenta w dzienniku laboratoryjnym według wymaganego wzorca. Każde sprawozdanie z analizy musi być sprawdzone i zaliczone przez nauczyciela prowadzącego ćwiczenie na podstawie wykonania, opisu obserwacji i wniosków wynikających z przeprowadzonej analizy.

Umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów przy wykonywaniu analizy jakościowej substancji nieorganicznych oceniane są podczas 4 sprawdzianów.

<u>Ćwiczenia rachunkowe z chemii ogólnej:</u>

Umiejętność rozwiązywania zadań jest weryfikowana podczas ćwiczeń rachunkowych. Student ma możliwość rozwiązywania zadań dotyczących danego tematu z wykorzystaniem przygotowanych zadań na platformie e-learningowej (www.e-learning.umed.pl)

	Element zaliczenia	Element	Weryfikacja efektu	min	max	uwagi
Chemia ogólna i nieorganiczna; nieorganiczna analiza jakościowa - laboratorium	W skali od 0-5 za każde praktyczne wykonanie ćwiczenia. Łącznie 7 ćwiczeń * W skali od 0-5 za każdą wyjściówkę sprawdzającą wykonane, opisane ćwiczenie zgodnie z programem. Łącznie 7 ćwiczeń.	A	B.U 1 B.U 2 B.U 4 B.U 5	21+21 (42)	35+35 (70)	Każde z ćwiczeń podstawowych musi być wykonane i opisane przez Studenta
	W skali od 0-5 za każde praktyczne wykonanie ćwiczeń. Łącznie 4 ćwiczenia * W skali od 0-5 za każdy sprawdzian z analizy jakościowej – Łącznie 4 sprawdziany.	B	B.W 5 B.W 7 B.W 12 B.U 2 B.U. 4	24	40	
Chemia ogólna i nieorganiczna ćwiczenia rachunkowe	W skali od 0-2,5 za aktywność i umiejętności rozwiązywania zadań w trakcie każdych z zajęć	C	B.U 1 B.U.6 B.W.6	6	10	Student przed przystąpieniem do egzaminu jest zobowiązany wykonać zadania przygotowane na platformie e-learningowej

Egzamin końcowy	Wiedza	D	B.W 4 B.W 5 B.W 7	24	40	Studentowi przysługują dwa terminy poprawkowe
	Umiejętność rozwiązywania zadań	E	B.U 1	12	20	

*** *Student otrzymuje 1 punkt mniej za ćwiczenie jeśli pomimo jednokrotnego upomnienia przez prowadzącego zajęcia nie będzie wykonywał pracy zgodnie z zasadami BHP oraz regulaminem pracowni chemicznej (związane włosy, zapięty fartuch, nałożenie okularów ochronnych).***

EGZAMIN KOŃCOWY:

Wiedza i umiejętność rozwiązywania zadań rachunkowych jest oceniana na egzaminie, który odbywa się po zakończeniu zajęć. Jest on sprawdzianem wiedzy zdobytej na wykładach, zajęciach laboratoryjnych i ćwiczeniach rachunkowych oraz umiejętności obliczeń chemicznych, poprawnego nazewnictwa, zapisu wzorów sumarycznych i strukturalnych związków nieorganicznych. Egzamin w I i II terminie jest egzaminem pisemnym, a w III terminie pisemnym i/lub ustnym.

Zaliczenie następuje po uzyskaniu przez Studenta minimum punktów z każdego z elementów wskazanych w powyższej tabeli (A-E).

Uzyskane przez Studenta punkty z każdego elementu zaliczenia wliczane są do punktacji końcowej z przedmiotu zgodnie z algorytmem:

Liczba punktów = 20% (A+B+C) + 80% (D+E)

Liczba punktów uzyskanych z wszystkich efektów uczenia się obliczonych według algorytmu przekłada się na ocenę zgodnie z tabelą:

punktów od	punktów do	ocena cyfr.	ocena słownie
0,00	43,00	2,0	ndst - niedostateczna
43,01	48,80	3,0	dst - dostateczna
48,81	54,60	3,5	ddb - dość dobra
54,61	60,40	4,0	db - dobra
60,41	66,20	4,5	pdb - ponad dobra
66,21	72,00	5,0	bdb - bardzo dobra

Ocena z zaliczenia zostanie wpisana do indeksu po zakończeniu zajęć laboratoryjnych i egzaminie.

Zasady odrabiania nieobecności na zajęciach:

Każda nieobecność na zajęciach musi zostać wyjaśniona z nauczycielami prowadzącymi ćwiczenia laboratoryjne i rachunkowe. Zwolnienie lekarskie, zgodnie z Regulaminem Studiów, Student przekazuje do Dziekanatu Wydziału Farmaceutycznego w odpowiednim terminie. Student bez zbędnej zwłoki zgłasza się do nauczycieli prowadzących zajęcia w celu ustalenia odrobienia opuszczonych zajęć. Nieobecność powyżej 3 zajęć laboratoryjnych skutkuje brakiem możliwości ich odrobienia i niedopuszczeniem do egzaminu.

Informacje dodatkowe:

Podczas egzaminu dozwolone jest posiadanie jedynie kalkulatora (bez funkcji graficznych), długopisu oraz przydzielonego papieru. Posiadanie lub korzystanie z wszelkich innych pomocy, a także rozmowy skutkują natychmiastowym przerwaniem zaliczenia i oraz wystawieniem oceny niedostatecznej ze wszystkich trzech terminów.

Zajęcia z przedmiotu są realizowane przez nauczycieli akademickich z wykorzystaniem kompetencji nabytych w ramach projektów:

*- **„Operacja - Integracja 3.0!" - III etap wdrażania Zintegrowanego Programu Uczelni jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, umowa nr FERS.01.05-IP.08-0226/23-00***

- „Projekt „KompendiUM" – wysokospecjalistyczny program rozwoju kompetencji osób dorosłych w obszarach strategicznych" w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, umowa nr FERS.01.05-IP.08-0520/23-00

- „Doskonałość dydaktyczna uczelni" POWR.03.04.00-00-P023/21 współfinansowany z Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Priorytet III. Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju. Działanie 3-4 zarządzanie w instytucjach szkolnictwa wyższego.

Oświadczenie prowadzącego i jego podpis:

Oświadczam, że treści programowe zawarte w niniejszym sylabusie są rezultatem mojej indywidualnej pracy twórczej wykonywanej w ramach stosunku pracy/współpracy wynikającej z umowy cywilnoprawnej oraz że osobom trzecim nie przysługują z tego tytułu autorskie prawa majątkowe.

Podpis dziekana:

Data: 2026-09-04 14:09:10