	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.1

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Chemia ogólna i nieorganiczna
Punkty ECTS	5
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	Rok I
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr hab. inż. Anna Fajdek-Bieda

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30	Rok I, semestr 1	5
laboratorium	30		
ćwiczenia	15		

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiedza z chemii na poziomie szkoły średniej.

4. Cele kształcenia

- C1 Zapoznanie z podstawami chemii ogólnej i nieorganicznej.
C2 Wprowadzenie podstaw chemii analitycznej.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej w stopniu niezbędnym do głębszego zrozumienia zagadnień z dyscypliny naukowej nauki chemiczne oraz dyscypliny naukowej nauki biologiczne, a także zasady oznaczania związków nieorganicznych i metody postępowania analitycznego stosowane w laboratoriach medycznych.	B.W1
W_02	Student zna i rozumie właściwości chemiczne pierwiastków i ich związków.	B.W2

W_03	Student zna podstawy budowy jądra atomowego i reakcji jądrowej, zwłaszcza rozpadu promieniotwórczego oraz zasady obliczeń szybkości rozpadu radionuklidów.	B.W3
W_04	Student zna mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych w różnych stanach skupienia materii.	B.W4
W_05	Student zna analityczne metody jakościowej i ilościowej oceny związków nieorganicznych i organicznych oraz celowość stosowania tych metod w analizie medycznej.	B.W5
W_06	Student zna nomenklaturę, właściwości oraz metody identyfikacji związków nieorganicznych oraz kompleksowych.	B.W9
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi zastosować podstawowe techniki laboratoryjne, w tym chemiczną analizę jakościową.	B.U1
U_02	Student potrafi sporządzać roztwory o określonych stężeniach, a także roztwory o określonym pH, zwłaszcza roztwory buforowe.	B.U4
U_03	Student potrafi opisywać właściwości chemiczne pierwiastków i związków nieorganicznych oraz oceniać trwałość wiązań i reaktywność związków nieorganicznych na podstawie ich budowy.	B.U5
U_04	Student potrafi zidentyfikować substancje nieorganiczne.	B.U6
U_05	Student potrafi zmierzyć lub wyznaczyć wielkości fizykochemiczne oraz opisywać i analizować właściwości i procesy fizykochemiczne, stanowiące podstawę farmakokinetyki.	B.U7
U_06	Student potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących.	B.U10
U_07	Student potrafi zaplanować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski.	B.U14

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Pojęcia i prawa chemiczne. Grupy związków nieorganicznych oraz ich budowa. Podział cząstek elementarnych. Modele budowy jądra atomowego.	5	
W2	Mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych. Oddziaływania międzycząsteczkowe w różnych stanach skupienia. Teorie budowy związków chemicznych. Kinetyka reakcji chemicznych, równowaga chemiczna.	5	
W3	Podział roztworów: elektrolity słabe i mocne, roztwory buforowe w organizmie człowieka. Dysocjacja elektrolityczna, stopień dysocjacji, iloczyn jonowy wody, pH, stałe dysocjacji, hydroliza, wskaźniki, pH, amfoteryczność. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Związki kompleksowe: budowa, właściwości, nazewnictwo. Reakcje tworzenia związków kompleksowych, reakcje przebiegające z wytrąceniem osadu, osady krystaliczne i koloidowe.	5	
W4	Właściwości i reaktywność pierwiastków chemicznych. Rodzaje reakcji chemicznych: zobojętniania, redukcji i utlenienia.	5	
W5	Nomenklatura i właściwości związków nieorganicznych. Pierwiastki i związki nieorganiczne w naukach biomedycznych.	5	

W6	Typy przemian jądrowych, warunki ich zachodzenia. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w przemyśle i medycynie.	5	
	Razem liczba godzin wykładów	30	

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Przepisy BHP i zasady funkcjonowania laboratorium analitycznego.	1	
L2	Analiza jakościowa związków nieorganicznych.	4	
L3	Zapoznanie z zasadami systematycznej analizy kationów i anionów.	4	
L4	Wykonanie analiz z zakresu wykrywania systematycznego kationów.	4	
L5	Wykonanie analiz z zakresu wykrywania systematycznego anionów.	4	
L6	Analiza suchej substancji rozpuszczalnej w wodzie.	4	
L7	Analiza suchej substancji lub roztworu (kwas, zasada, sól).	4	
L8	Przeprowadzenie doświadczeń rozwiązanie zadań z obliczeń chemicznych związanych z następującymi zagadnieniami: iloczyn rozpuszczalności, pH, bufor, reakcje utleniania i redukcji, związki kompleksowe, koloidy.	5	
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Charakterystyka pierwiastków w bloku s	3	
C2	Charakterystyka pierwiastków w bloku p	3	
C3	Charakterystyka pierwiastków w bloku d	3	
C4	Charakterystyka pierwiastków w bloku f	3	
C5	Rozwiązywanie zadań obliczeniowych.	3	
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z prezentacją multimedialną, przekazywanie studentom wiedzy z zakresu anatomii.	Projektor, prezentacja, swobodne wypowiedzi
Laboratoria	Praca własna studentów w laboratorium	Praca przy użyciu drobnego sprzętu laboratoryjnego: pipety, probówki, biurety itp.
Ćwiczenia	konwersatoria, dyskusja, metody oparte na obserwacji: pokaz, prezentacja multimedialna	Projektor, swobodne wypowiedzi, prezentacja

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
-------------	---	---

Wykład	F2 - Przygotowanie do zajęć	P1- egzamin pisemny
Ćwiczenia	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium, P4 - referat
Laboratoria	F2 - obserwacja podczas zajęć / aktywność	P2 - Kolokwium zaliczeniowe

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria		Ćwiczenia	
	F2	P1	F2	P2	F2	P2/P4
W_01		X	X			
W_02		X	X			
W_03		X	X			
W_04		X	X			
W_05		X	X			
W_06		X	X			
U_01			X	X		X
U_02			X	X		X
U_03			X	X		X
U_04			X	X		
U_05			X	X		
U_06			X	X		
U_07			X	X		

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach, uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium oraz zaliczenie na ocenę pozytywną końcowego egzaminu.

Wykład

- egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi (test z pytaniami: jednokrotnego lub/i wielokrotnego wyboru, z pytaniami otwartymi) oraz otwartymi, zaliczenie poprawkowe odbywa się na tych samych zasadach co zaliczenie pierwotne;

Ćwiczenia

- warunek dopuszczenia: pozytywne oceny częściowe
- ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen częściowych przeliczana zgodnie z poniższą skalą:

Przyporządkowanie wartości oceny do odpowiedniej oceny liczbowej i słownej

Wartość oceny	3,00 – 3,25	3,26 – 3,75	3,76 – 4,25	4,26 – 4,75	4,76 – 5,00
Ocena liczbową	3	3,5	4	4,5	5
Ocena słowna	dostateczny	dostateczny plus	dobry	dobry plus	bardzo dobry

- kolokwium mające na celu ocenę postępów w nauce i bieżącej wiedzy z danego przedmiotu oraz weryfikację umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej w praktyce (forma uzależniona od charakteru przedmiotu)

Laboratoria

- warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest obecność na wszystkich zajęciach zgodnie z harmonogramem oraz uzyskanie pozytywnych ocen cząstkowych.

W ramach ostatnich zajęć dopuszcza się możliwość odrobienia wcześniej niezaliczonych lub nieobecnych ćwiczeń, po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym.

- forma zaliczenia:

- sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń:
 - poprawność wykonania i odniesienie się do założeń eksperymentu,
 - poprawność merytoryczna – poprawne obliczenia, interpretacja wyników, zgodność z wiedzą naukową,
 - samodzielność i wnikliwość analizy – umiejętność wyciągania wniosków, krytyczne spojrzenie, ewentualne własne obserwacje,
 - układ i kompletność sprawozdania – obecność wszystkich wymaganych elementów (tytuł, cel, opis metody, dane pomiarowe, obliczenia, wykresy, wnioski), konsekwencja w formatowaniu.
- kolokwium w formie ustnej, pisemnej lub praktyczne (uzależnione od charakteru przedmiotu),
- aktywność podczas zajęć i przygotowanie teoretyczne – krótkie wejściówki lub pytania kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczeń.

Kryteria oceniania:

- Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%.
- Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
- Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
- Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
- Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
- Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%.

Uwagi końcowe

- Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75–80% zajęć.
- Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzenia ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego.
- Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych.
- W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni.
- Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

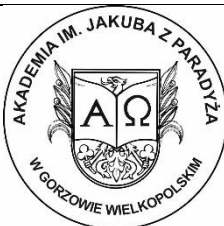
Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	75	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	15	
przygotowanie do egzaminu	20	
zapoznanie z literaturą	15	
suma godzin:	125	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	5	

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:
1. Bielański A. Chemia ogólna i nieorganiczna. PWN 1979
2. Erndt A. Podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej. Kraków : Akademia Rolnicza, 1992.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Jan Kalembkiewicz, Bogdan Papciak, Elżbieta Pieniążek, i in. Chemia ogólna i nieorganiczna : obliczenia chemiczne i problemy. Podstawy chemii, roztwory i procesy w roztworach. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2020
2. Chojnacki J, Okuniewski A. Chemia ogólna i nieorganiczna : ćwiczenia rachunkowe. Gdańsk : Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2019.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	28.08.2025
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	

	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.2

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Podstawy obliczeń chemicznych
Punkty ECTS	2
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	Rok I, semestr 1
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
ćwiczenia	30	Rok I, semestr 1	2

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiedza z chemii na poziomie szkoły średniej.

4. Cele kształcenia

C1 Usystematyzowanie dotychczasowej wiedzy i rozszerzenie umiejętności stosowania obliczeń chemicznych.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna i rozumie zasady obliczeń chemicznych niezbędnych w medycynie laboratoryjnej, w szczególności obliczeń związanych ze sporządzaniem, rozcieńczaniem i przeliczaniem stężeń wyrażonych w standardowych i niestandardowych jednostkach.	B.W6
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi wykonywać obliczenia chemiczne.	B.U3
U_02	Student potrafi sporządzać roztwory o określonych stężeniach, a także roztwory o określonym pH, zwłaszcza roztwory buforowe.	B.U4

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści ćwiczenia	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Podstawy obliczeń chemicznych, wzory i równania chemiczne. Stężenia roztworów, rozcieńczanie i mieszanie. Jednostki stężeń standardowe i niestandardowe – część 1.	2	
C2	Podstawy obliczeń chemicznych, wzory i równania chemiczne. Stężenia roztworów, rozcieńczanie i mieszanie. Jednostki stężeń standardowe i niestandardowe – część 2.	4	
C3	Obliczenia stechiometryczne – część 1.	4	
C4	Obliczenia stechiometryczne – część 2.	4	
C5	Iloczyn rozpuszczalności - roztwory nasycone i nienasycone. Osady: wytrącanie, rozpuszczalność, iloczyn rozpuszczalności –część 1.	4	
C6	Iloczyn rozpuszczalności - roztwory nasycone i nienasycone. Osady: wytrącanie, rozpuszczalność, iloczyn rozpuszczalności –część 2.	4	
C7	Obliczanie pH roztworu i mieszaniny kwasu i zasady. Obliczanie pH roztworów buforowych. Kierunek i równowaga reakcji redoks, zależność od pH – część 1.	4	
C8	Obliczanie pH roztworu i mieszaniny kwasu i zasady. Obliczanie pH roztworów buforowych. Kierunek i równowaga reakcji redoks, zależność od pH – część 2.	4	
	Razem liczba godzin ćwiczeń	30	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Ćwiczenia	konwersatoria, dyskusja, metody oparte na obserwacji: pokaz, prezentacja multimedialna.	Projektor, swobodne wypowiedzi, prezentacja

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
	– wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	
Ćwiczenia	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Ćwiczenia	
	F2	P2
W_01		X
U_01	X	X

U_02	x	x
------	----------	----------

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność i uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz zaliczenie na ocenę pozytywną zaliczenia końcowego.

Ćwiczenia

- warunek dopuszczenia: pozytywne oceny cząstkowe
- ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen cząstkowych przeliczana zgodnie z poniższą skalą:

Przyporządkowanie wartości oceny do odpowiedniej oceny liczbowej i słownej

Wartość oceny	3,00 – 3,25	3,26 – 3,75	3,76 – 4,25	4,26 – 4,75	4,76 – 5,00
Ocena liczbową	3	3,5	4	4,5	5
Ocena słowna	dostateczny	dostateczny plus	dobry	dobry plus	bardzo dobry

- kolokwium mające na celu ocenę postępów w nauce i bieżącej wiedzy z danego przedmiotu oraz weryfikację umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej w praktyce (forma uzależniona od charakteru przedmiotu)

Kryteria oceniania:

- Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%.
- Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
- Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
- Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
- Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
- Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%.

Uwagi końcowe

- Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75–80% zajęć.
- Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzenia ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego.
- Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych.
- W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni.
- Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie na ocenę

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	30	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	
przygotowanie do zaliczenia końcowego	10	
zapoznanie z literaturą	10	
suma godzin:	60	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	2	

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:
1. J. Kalembkiewicz, B. Papciak, E. Pieniążek, J. Pusz, Chemia ogólna i nieorganiczna : obliczenia chemiczne i problemy. Podstawy chemii, roztwory i procesy w roztworach : Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza. Oficyna Wydawnicza. 2020
2. W. Ufnalski „Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi” Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1999
3. 3. K.M.Pazdro, A.Rola-Noworyta. Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej. Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro 2013.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Galus Z. Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej. PWN 2004

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	28.08.2025
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	

	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.3

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Chemia organiczna
Punkty ECTS	5
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	Rok I
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr hab. inż. Anna Fajdek-Bieda

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30	Rok I, semestr II	5
laboratorium	30	Rok I, semestr II	
ćwiczenia	15	Rok I, semestr II	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Zaliczenie przedmiotu chemia ogólna i nieorganiczna.
--

4. Cele kształcenia

C1 Zapoznanie studentów ze strukturą i właściwościami związków organicznych.
C2 Przedstawienie roli związków organicznych i zachodzących reakcji w żywych organizmach.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna podział związków węgla i zasady nomenklatury związków organicznych.	B.W14
W_02	Student zna strukturę związków organicznych w ujęciu teorii orbitali atomowych i molekularnych oraz efekt mezomeryczny i indukcyjny.	B.W15
W_03	Student zna rodzaje i mechanizmy reakcji chemicznych związków organicznych (substytucja, addycja, eliminacja).	B.W16
W_04	Student zna właściwości węglowodorów, fluorowców węglowodorów, związków metaloorganicznych, amin, nitrozwiązków, alkoholi, fenoli,	B.W17

	eterów, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, funkcyjnych i szkieletowych pochodnych kwasów karboksylowych oraz pochodnych kwasu węglowego.	
W_05	Student zna budowę i właściwości związków heterocyklicznych pięcio- i sześciocłonowych z atomami azotu, tlenu i siarki oraz budowę i właściwości związków pochodzenia naturalnego: alkaloidów, węglowodanów, peptydów, białek oraz lipidów, w tym steroidów i terpenów;	B.W18
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi określać budowę i właściwości związków organicznych oraz relacje pomiędzy strukturą tych związków a ich reaktywnością.	B.U9
U_02	Student potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących.	B.U10
U_03	Student potrafi zaplanować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski.	B.U14

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Orbitale atomowe i cząsteczkowe, tworzenie wiązań CC, hybrydyzacja, rodzaje wiązań, moment dipolowy. Efekt mezomeryczny i indukcyjny. Reakcje jonowe i rodnikowe. Reakcje substytucji elektrofilowej i nukleofilowej. Reakcje addycji elektrofilowej i nukleofilowej. Reakcje eliminacji.	4	
W2	Węglowodory alifatyczne. Alkany, alekeny, alkiny, cykloalkany. Nomenklatura związków organicznych. Reakcje rodnikowe i przyłączenia do wiązań wielokrotnych. Konformacje etanu, butanu, cykloheksanu.	4	
W3	Węglowodory aromatyczne. Reakcje podstawienia elektrofilowego, wpływ podstawników na kierunek reakcji podstawienia.	4	
W4	Stereoizomeria, izomeria geometryczna i optyczna. Mieszanina racemiczna – metody rozdzielania. Metody spektroskopowe	4	
W5	Związki z grupami funkcyjnymi. Halogenopochodne, alkohole, eter, fenole, aldehydy, ketony, kwasy, estry, aminy, amidy, związki diazoniowe. Metody otrzymywania, reakcje grup funkcyjnych, identyfikacja grup funkcyjnych. Związki fizjologicznie czynne.	5	
W6	Aminokwasy, peptydy, białka; struktura, podział białek, punkt izoelektryczny, synteza aminokwasów i wiązania peptydowego. Węglowodory; podział, konfiguracja, struktura cykliczna, mutarotacja, wiązania glikozydowe, reakcje grup funkcyjnych, skracanie i wydłużanie łańcucha węglowego, sacharydy, deoksycukry, aminocukry. Lipidy; kwasy tłuszczowe, fosfolipidy, prostaglandyny, terpeny, steroidy.	5	
W7	Związki heterocykliczne, reakcje podstawienia elektrofilowego i nukleofilowego, zasady purynowe i pirymidynowe. Kwasy nukleinowe, nukleozydy, nukleotydy, struktura DNA i RNA.	4	
	Razem liczba godzin wykładów	30	

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Ćwiczenia rachunkowe z zakresu nazewnictwa oraz reakcji charakterystycznych związków organicznych	15	
	Razem liczba godzin seminariów	15	

Lp.	Treści laboratorium	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Techniki stosowane w chemii organicznej: krystalizacja, destylacja, rozdzielanie mieszaniny dwuskładniowej oparte na wykorzystaniu różnic w charakterze polarnym związków jako model do przygotowania materiału biologicznego do analizy, chromatografia cienkowarstwowa i kolumnowa – część 1	3	
L2	Techniki stosowane w chemii organicznej: krystalizacja, destylacja, rozdzielanie mieszaniny dwuskładniowej oparte na wykorzystaniu różnic w charakterze polarnym związków jako model do przygotowania materiału biologicznego do analizy, chromatografia cienkowarstwowa i kolumnowa – część 2	3	
L3	Techniki stosowane w chemii organicznej: krystalizacja, destylacja, rozdzielanie mieszaniny dwuskładniowej oparte na wykorzystaniu różnic w charakterze polarnym związków jako model do przygotowania materiału biologicznego do analizy, chromatografia cienkowarstwowa i kolumnowa – część 3	3	
L4	Identyfikacja składników mieszaniny związków organicznych za pomocą GC-MS	3	
L5	Estryfikacja – otrzymywanie octanu etylu	3	
L6	Reakcja sulfonowania – otrzymywanie kwasu p-toluenosulfonowego	3	
L7	Identyfikacja grup funkcyjnych: węglowodory, alkohole, glikole, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, amidy, aminy, aminokwasy, białka, węglowodany i tłuszcze – część 1.	3	
L8	Identyfikacja grup funkcyjnych: węglowodory, alkohole, glikole, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, amidy, aminy, aminokwasy, białka, węglowodany i tłuszcze – część 2.	3	
L9	Badania właściwości cukrów i białek	3	
L10	Otrzymywanie wybranych związków organicznych	3	
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z prezentacją multimedialną.	Projektor, prezentacja, swobodne wypowiedzi
Laboratorium	Praca praktyczna studentów w laboratorium, prezentacja	Praca ze sprzętem laboratoryjnym, projektor, prezentacja

Ćwiczenia	konwersatoria, dyskusja, metody oparte na obserwacji: pokaz, prezentacja multimedialna	Projektor, swobodne wypowiedzi, prezentacja
-----------	---	--

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 - Przygotowanie do zajęć	P1- egzamin pisemny
Ćwiczenia	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium, P4 - referat
Laboratoria	F2 - obserwacja podczas zajęć / aktywność	P2 - Kolokwium zaliczeniowe

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		Ćwiczenia	
	F2	P1	F2	P2	F2	P2/P4
W_01		X	X			
W_02		X	X			
W_03		X	X			
W_04		X	X			
W_05		X	X			
U_01			X	X		X
U_02			X	X		X
U_03			X	X		X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach, uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium oraz zaliczenie na ocenę pozytywną końcowego egzaminu.

Wykład

- egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi (test z pytaniami: jednokrotnego lub/i wielokrotnego wyboru, z pytaniami otwartymi) oraz otwartymi, zaliczenie poprawkowe odbywa się na tych samych zasadach co zaliczenie pierwotne;

Ćwiczenia

- warunek dopuszczenia: pozytywne oceny cząstkowe
- ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen cząstkowych przeliczana zgodnie z poniższą skalą:

Przyporządkowanie wartości oceny do odpowiedniej oceny liczbowej i słownej

Wartość oceny	3,00 – 3,25	3,26 – 3,75	3,76 – 4,25	4,26 – 4,75	4,76 – 5,00
Ocena liczbową	3	3,5	4	4,5	5

Ocena słowna	dostateczny	dostateczny plus	dobry	dobry plus	bardzo dobry
- kolokwium mające na celu ocenę postępów w nauce i bieżącej wiedzy z danego przedmiotu oraz weryfikację umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej w praktyce (forma uzależniona od charakteru przedmiotu) Laboratoria - warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest obecność na wszystkich zajęciach zgodnie z harmonogramem oraz uzyskanie pozytywnych ocen częściowych. W ramach ostatnich zajęć dopuszcza się możliwość odrobienia wcześniej niezaliczonych lub nieobecnych ćwiczeń, po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym. - forma zaliczenia: - sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń: ▪ poprawność wykonania i odniesienie się do założeń eksperymentu, ▪ poprawność merytoryczna – poprawne obliczenia, interpretacja wyników, zgodność z wiedzą naukową, ▪ samodzielność i wnikliwość analizy – umiejętność wyciągania wniosków, krytyczne spojrzenie, ewentualne własne obserwacje, ▪ układ i kompletność sprawozdania – obecność wszystkich wymaganych elementów (tytuł, cel, opis metody, dane pomiarowe, obliczenia, wykresy, wnioski), konsekwencja w formatowaniu. - kolokwium w formie ustnej, pisemnej lub praktyczne (uzależnione od charakteru przedmiotu), - aktywność podczas zajęć i przygotowanie teoretyczne – krótkie wejściówki lub pytania kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczeń. Kryteria oceniania: - Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%. - Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%. - Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%. - Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%. - Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%. - Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%. Uwagi końcowe - Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75–80% zajęć. - Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzania ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego. - Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych. - W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni. - Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.					

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	75	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
zapoznanie z literaturą	20	
suma godzin:	125	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	5	

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:
1. J. Mc Murry, Chemia organiczna, tom 1-5, PWN, Warszawa, 2017.
2. P. Mastalerz, Chemia organiczna, Wyd. Chemiczne, Wrocław, 2016.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. M. Cook, P. Cranwell Chemia organiczna Wydawnictwo Naukowe PWN 2021
2. A.I. Vogel, "Preparatyka organiczna". WNT, Warszawa, 2018.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	28.08.2025
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	

	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.4

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Chemia analityczna
Punkty ECTS	5
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	Rok I
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr hab. inż. Anna Fajdek-Bieda

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30	Rok I, semestr 2	5
laboratorium	30		

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Zaliczenie przedmiotu chemia ogólna i nieorganiczna.

4. Cele kształcenia

- C1 Zapoznanie studentów z zagadnieniami chemii analitycznej w zakresie analizy jakościowej i ilościowej analizy klasycznej.
- C2 Nabycie umiejętności dokładnego i starannego wykonywania czynności analitycznych

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna zagadnienia z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej w stopniu niezbędnym do głębszego zrozumienia zagadnień z dyscypliny naukowej nauki chemiczne oraz dyscypliny naukowej nauki biologiczne, a także zasady oznaczania związków nieorganicznych i metody postępowania analitycznego stosowane w laboratoriach medycznych.	B.W1
W_02	Student zna i rozumie mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych w różnych stanach skupienia materii.	B.W4

W_03	Student zna analityczne metody jakościowej i ilościowej oceny związków nieorganicznych i organicznych oraz celowość stosowania tych metod w analizie medycznej.	B.W5
W_04	Student zna zasady obliczeń chemicznych niezbędnych w medycynie laboratoryjnej, w szczególności obliczeń związanych ze sporządzaniem, rozcieńczaniem i przeliczaniem stężeń wyrażonych w standardowych i niestandardowych jednostkach.	B.W6
W_05	Student zna klasyczne metody analizy ilościowej – analizę wagową, analizę objętościową i analizę gazową.	B.W10
W_06	Student zna kryteria wyboru metody analitycznej oraz statystyczne podstawy jej walidacji.	B.W13
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne, w tym chemiczną analizę jakościową.	B.U1
U_02	Student potrafi dokonywać doboru metody analitycznej oraz oceniać jej przydatność w kontekście celu analizy, kalibracji metody, precyzji wykonania i obliczania wyników, z uwzględnieniem ich wiarygodności i analizy statystycznej.	B.U2
U_03	Student potrafi wykonywać obliczenia chemiczne.	B.U3
U_04	Student potrafi dobierać metody analityczne do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego oraz przeprowadzać ich walidację.	B.U8
U_05	Student potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących.	B.U10
U_06	Student potrafi planować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski.	B.U14

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Reakcje analityczne.	4	
W2	Podział grup analitycznych kationów i anionów.	4	
W3	Metody stosowane w analizie jakościowej.	4	
W4	Zagadnienia z zakresu chemii analitycznej.	3	
W5	Systematyczny tok analizy jakościowej.	3	
W6	Reakcje grupowe i specyficzne dla wybranych kationów i anionów.	3	
W7	Metody w chemii analitycznej ilościowej: analiza wagowa, analiza miareczkowa - alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, precypitometria.	3	
W8	Metody analityczne w laboratoryjnej analizie medycznej.	3	
W9	Zapewnienie jakości wyników analitycznych - walidacja metod analitycznych.	3	
	Razem liczba godzin wykładów	30	

Lp.	Treści laboratorium	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wykonanie analizy wagowej – analiza grawimetryczna.	4	

L2	Wykrywanie wybranych pierwiastków na podstawie zabarwienia płomienia palnika.	4	
L3	Analiza kationów wg rozdziału Freseniusa i anionów wg rozdziału Bunsena.	4	
L4	Alkacymetryczne oznaczenie K ₂ CO ₃ , NaOH, CH ₃ COOH	4	
L5	Manganometryczne oznaczenie żelaza - Fe(II) oraz wody utlenionej – H ₂ O ₂ .	4	
L6	Jodometryczne oznaczenie jonów Cu(II).	3	
L7	Argentometryczne oznaczenie chlorków metodą Mohra – NaCl oraz bromków metodą Wolharda - KBr	3	
L8	Kompleksometria - oznaczenie jonów cynku i miedzi.	4	
	Razem liczba godzin laboratorium	30	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z prezentacją multimedialną.	Projektor, prezentacja, swobodne wypowiedzi
Laboratorium	Praca praktyczna studentów w laboratorium, prezentacja	Praca ze sprzętem laboratoryjnym, projektor, prezentacja

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 - Przygotowanie do zajęć	P1- egzamin pisemny
Laboratorium	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium	
	F2	P1	F2	P2
W_01		X	X	
W_02		X	X	
W_03		X	X	
W_04		X	X	
W_05		X	X	
W_06		X	X	
U_01			X	X
U_02			X	X
U_03			X	X
U_04			X	X

U_05			X	X
U_06			X	X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach, uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium oraz zaliczenie na ocenę pozytywną końcowego egzaminu.

Wykład

- egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi (test z pytaniami: jednokrotnego lub/i wielokrotnego wyboru, z pytaniami otwartymi) oraz otwartymi, zaliczenie poprawkowe odbywa się na tych samych zasadach co zaliczenie pierwotne;

Laboratoria

- warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest obecność na wszystkich zajęciach zgodnie z harmonogramem oraz uzyskanie pozytywnych ocen cząstkowych.

W ramach ostatnich zajęć dopuszcza się możliwość odrobienia wcześniej niezaliczonych lub nieobecnych ćwiczeń, po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym.

- forma zaliczenia:

- sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń:
 - poprawność wykonania i odniesienie się do założeń eksperymentu,
 - poprawność merytoryczna – poprawne obliczenia, interpretacja wyników, zgodność z wiedzą naukową,
 - samodzielność i wnikliwość analizy – umiejętność wyciągania wniosków, krytyczne spojrzenie, ewentualne własne obserwacje,
 - układ i kompletność sprawozdania – obecność wszystkich wymaganych elementów (tytuł, cel, opis metody, dane pomiarowe, obliczenia, wykresy, wnioski), konsekwencja w formatowaniu.
- kolokwium w formie ustnej, pisemnej lub praktyczne (uzależnione od charakteru przedmiotu),
- aktywność podczas zajęć i przygotowanie teoretyczne – krótkie wejściówki lub pytania kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczeń.

Kryteria oceniania:

- Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%.
- Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
- Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
- Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
- Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
- Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%.

Uwagi końcowe

- Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75-80% zajęć.

- Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzenia ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego.
- Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych.
- W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni.
- Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	75	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	
przygotowanie do egzaminu	25	
zapoznanie z literaturą	15	
suma godzin:	125	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	5	

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna. Tom 1-2. Wyd. 9. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020
2. Kocjan R. Chemia analityczna Analiza jakościowa, Analiza ilościowa klasyczna, Analiza instrumentalna PZWL Warszawa, 2019

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna. Częsteczki, materia, reakcje. PWN, Warszawa 2014
2. Evans E. H., Foulkes M. E. Chemia Analityczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	28.08.2025
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	

	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.5

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Chemia fizyczna
Punkty ECTS	5
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	Rok I, semestr 2
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr Krzysztof Jankowski

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15	Rok I, semestr 2	5
laboratorium	30		
ćwiczenia	15		

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiedza z przedmiotu chemia i fizyka na poziomie szkoły średniej. Zaliczenie przedmiotów: chemia ogólna i nieorganiczna.

4. Cele kształcenia

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i zagadnieniami z chemii fizycznej.
- C2 Nabycie umiejętności wyznaczania stałej dysocjacji, współczynnika podziału O/W, stałej szybkości reakcji chemicznej i krytycznego stężenia micelnego.
- C3 Nabycie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy do interpretacji procesów chemicznych i fizycznych zachodzących w warunkach in vitro i in vivo oraz definiowania i obliczania podstawowych wielkości termodynamicznych, kinetycznych oraz fizykochemicznych.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		

W_01	Student zna podstawy budowy jądra atomowego i reakcji jądrowej, zwłaszcza rozpadu promieniotwórczego oraz zasady obliczeń szybkości rozpadu radionuklidów.	B.W3
W_02	Student zna i rozumie mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych w różnych stanach skupienia materii.	B.W4
W_03	Student zna i rozumie zasady obliczeń chemicznych niezbędnych w medycynie laboratoryjnej, w szczególności obliczeń związanych ze sporządzaniem, rozcieńczaniem i przeliczaniem stężeń wyrażonych w standardowych i niestandardowych jednostkach.	B.W6
W_04	Student zna rozumie podstawy kinetyki reakcji chemicznych oraz podstawowe prawa termodynamiki, elektrochemii i zjawisk powierzchniowych	B.W7
W_05	Student zna i rozumie rolę zjawisk fizykochemicznych w przebiegu procesów zachodzących w warunkach in vivo oraz in vitro z punktu widzenia kierunku ich przebiegu, wydajności, szybkości i mechanizmu	B.W8
W_06	Student zna zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w spektrofotometrii w zakresie nadfioletu i promieniowania widzialnego, spektrofotometrii, absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, potencjometrii, konduktometrii, chromatografii gazowej, wysokosprawnej chromatografii cieczowej i spektrometrii mas	B.W12
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi wykonywać obliczenia chemiczne.	B.U3
U_02	Student potrafi sporządzać roztwory o określonych stężeniach, a także roztwory o określonym pH, zwłaszcza roztwory buforowe.	B.U4
U_03	Student potrafi zmierzyć lub wyznaczać wielkości fizykochemiczne oraz opisywać i analizować właściwości i procesy fizykochemiczne, stanowiące podstawę farmakokinetyki	B.U7
U_04	Student potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących.	B.U10
U_05	Student potrafi zaplanować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski.	B.U14

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Znaczenie chemii fizycznej dla analytyki medycznej. Stany skupienia, substancje, mieszaniny.	1	
W2	Układy materialne jednoskładnikowe i jednofazowe. Gazy, równanie stanu gazu doskonałego. Prawo Avogadra. Gęstość i masa gazu doskonałego. Dyfuzja efuzja. Ciepło molowe gazu doskonałego. Równanie van der Waalsa. Ciecze, oddziaływania międzycząsteczkowe, napięcie powierzchniowe, zależność od temperatury, lepkość. Ciekłe kryształy. Ciała stałe, krystaliczne i bezpostaciowe, izomorfizm, polimorfizm. Równowagi fazowe w układach jedno- i dwuskładnikowych.	2	
W3	Elementy termodynamiki. Pojęcia podstawowe. Energia wewnętrzna, ciepło, praca, zasady termodynamiki, entalpia, entropia, entalpia swobodna. Ciepło molowe substancji. Ciepło reakcji chemicznych. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa. Reakcje odwracalne i stan równowagi, zależność stałych równowagi od temperatury, przemiany fizyczne układów jednoskładnikowych: parowanie, skraplanie, krystalizacja,	2	

	topnienie, sublimacja, resublimacja; temperatura krytyczna, temperatura topnienia, punkt krytyczny i punkt potrójny. Spalanie glukozy i magazynowanie energii w ATP.		
W4	Zjawiska powierzchniowe. Oddziaływania międzycząsteczkowe, adsorpcja na granicy faz, efekt hydrofobowy, adhezja i kohezja. Fizykochemia układów dyspersyjnych, układy koloidalne i ich właściwości, emulsje, żele, mikrocząstki i liposomy. Równanie Gibbsa	2	
W5	Kinetyka chemiczna. Podstawowe pojęcia kinetyki chemicznej, reakcje proste, reakcje złożone, metody wyznaczania rzędu reakcji, wpływ temperatury na szybkość reakcji - równanie Arrheniusa, kataliza jedno- i wielofazowa, kinetyka reakcji enzymatycznych, mechanizmy reakcji chemicznych. Elementy farmakokinetyki.	2	
W6	Roztwory elektrolitów. Dysocjacja i stopień dysocjacji. Aktywność i współczynnik aktywności. Elektrolity mocne i słabe. Amfolyty.	2	
W7	Elektrochemia. Potencjał elektrody, rodzaje elektrod, ogniwa galwaniczne, siła elektromotoryczna ogniwa, potencjometria, konduktometria	2	
W8	Fizyczne metody badania struktury cząsteczek. Spektroskopia molekularna, promieniowania elektromagnetyczne - absorpcja, widma podczerwieni i widma Ramana, widma absorpcyjne i emisyjne, luminescencja, fluorescencja i fosforescencja, lasery. Wykorzystanie związków znakowanych fluorochromami do diagnostyki. Chromatografia gazowa i cieczowa.	2	
	Razem liczba godzin wykładów	15	

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Określanie ładunku elektrycznego koloidu hydrofobowego.	4	
L2	Pomiar krytycznego stężenia micelnego Tweenu 20.	4	
L3	Wyznaczanie izotermy adsorpcji kwasu octowego z roztworu wodnego na węglu aktywnym.	4	
L4	Równowagi fazowe w układzie trójskładnikowym.	5	
L5	Wyznaczanie współczynnika podziału kwasu octowego pomiędzy octan etylu i wodę.	4	
L6	Wyznaczanie stałej szybkości reakcji hydrolizy estru. Wyznaczanie stałej szybkości inwersji sacharozy.	4	
L7	Pomiar stałej dysocjacji i granicznego przewodnictwa molowego elektrolitów. Konduktometryczne wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności.	5	
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Ćwiczenia rachunkowe z zakresu chemii fizycznej.	15	
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z prezentacją multimedialną.	Projektor, prezentacja, swobodne wypowiedzi
Laboratoria	Praca praktyczna studentów w laboratorium.	Sprzęt laboratoryjny, projektor, prezentacja
Ćwiczenia	konwersatoria, dyskusja, metody oparte na obserwacji: pokaz, prezentacja multimedialna	Projektor, swobodne wypowiedzi, prezentacja

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 - Przygotowanie do zajęć	P1- egzamin pisemny
Ćwiczenia	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium, P4 - referat
Laboratoria	F2 - obserwacja podczas zajęć / aktywność	P2 - Kolokwium zaliczeniowe

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		Ćwiczenia	
	F2	P1	F2	P2	F2	P2/P4
W_01		X	X			
W_02		X	X			
W_03		X	X			
W_04		X	X			
W_05		X	X			
W_06		X	X			
U_01			X	X		X
U_02			X	X		X
U_03			X	X		X
U_04			X	X		X
U_05			X	X		X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach, uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium oraz zaliczenie na ocenę pozytywną końcowego egzaminu.

Wykład

- egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi (test z pytaniami: jednokrotnego lub/i wielokrotnego wyboru, z pytaniami otwartymi) oraz otwartymi, zaliczenie poprawkowe odbywa się na tych samych zasadach co zaliczenie pierwotne;

Ćwiczenia

- warunek dopuszczenia: pozytywne oceny częściowe
- ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen częściowych przeliczana zgodnie z poniższą skalą:

Przyporządkowanie wartości oceny do odpowiedniej oceny liczbowej i słownej

Wartość oceny	3,00 – 3,25	3,26 – 3,75	3,76 – 4,25	4,26 – 4,75	4,76 – 5,00
Ocena liczbową	3	3,5	4	4,5	5
Ocena słowna	dostateczny	dostateczny plus	dobry	dobry plus	bardzo dobry

- kolokwium mające na celu ocenę postępów w nauce i bieżącej wiedzy z danego przedmiotu oraz weryfikację umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej w praktyce (forma uzależniona od charakteru przedmiotu)

Laboratoria

- warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest obecność na wszystkich zajęciach zgodnie z harmonogramem oraz uzyskanie pozytywnych ocen częściowych.

W ramach ostatnich zajęć dopuszcza się możliwość odrobienia wcześniej niezaliczonych lub nieobecnych ćwiczeń, po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym.

- forma zaliczenia:

- sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń:
 - poprawność wykonania i odniesienie się do założeń eksperymentu,
 - poprawność merytoryczna – poprawne obliczenia, interpretacja wyników, zgodność z wiedzą naukową,
 - samodzielność i wnikliwość analizy – umiejętność wyciągania wniosków, krytyczne spojrzenie, ewentualne własne obserwacje,
 - układ i kompletność sprawozdania – obecność wszystkich wymaganych elementów (tytuł, cel, opis metody, dane pomiarowe, obliczenia, wykresy, wnioski), konsekwencja w formatowaniu.
- kolokwium w formie ustnej, pisemnej lub praktyczne (uzależnione od charakteru przedmiotu),
- aktywność podczas zajęć i przygotowanie teoretyczne – krótkie wejściówki lub pytania kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczeń.

Kryteria oceniania:

- Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%.
- Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
- Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
- Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
- Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
- Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%.

Uwagi końcowe

- Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75–80% zajęć.

- Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzenia ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego.
- Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych.
- W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni.
- Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	60	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
zapoznanie z literaturą	25	
suma godzin:	125	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	5	

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Atkins P.W.: Chemia fizyczna. PWN, Warszawa, 2016.
2. Danek A.: Chemia fizyczna: podręcznik dla studentów farmacji. PZWL, Warszawa 1978.
1. Joanne Elliott, Elizabeth Page, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Sobczyk L., Kiswa A.: Chemia fizyczna dla przyrodników. PWN, Warszawa 1981.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	28.08.2025
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	

	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.6

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Statystyka z elementami matematyki
Punkty ECTS	2
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	Rok I
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr Jerzy Trzeciak

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15	Rok I, semestr 2	2
ćwiczenia	15	Rok I, semestr 2	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiedza z przedmiotu matematyka na poziomie szkoły średniej.

4. Cele kształcenia

C1 Zapoznanie studentów z podstawami statystyki opisowej i matematycznej.

C2 Zapoznanie studentów z zasadami wyboru i zastosowaniem testu statystycznego oraz interpretacji wyniku.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych.	B.W20
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi oceniać rozkład zmiennych losowych, wyznaczać średnią, medianę, przedział ufności, wariancję i odchylenia standardowe oraz formułować i testować hipotezy statystyczne.	B.U11
U_02	Student potrafi dobierać metody statystyczne w opracowywaniu wyników obserwacji i pomiarów.	B.U12

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Rachunek prawdopodobieństwa.	2	
W2	Zmienna losowa.	2	
W3	Pojęcia statystyki opisowej, elementy statystyki opisowej.	2	
W4	Estymacja przedziałowa: przedział ufności dla wartości oczekiwanej, wariancji i frakcji. Wyznaczanie liczebności próby.	2	
W5	Matematyczne metody weryfikacji hipotez statystycznych	2	
W6	Podstawowe testy parametryczne i nieparametryczne.	3	
W7	Analiza regresji i korelacji.	2	
	Razem liczba godzin wykładów	15	

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Analiza zmiennej losowej, rozkładów zmiennych losowych. Zastosowanie podstawowych testów istotności statystycznej.	2	Nie dotyczy
C2	Wyznaczanie i interpretacja statystyk opisowych dla danych medycznych.	2	
C3	Graficzne przedstawienie danych.	2	
C4	Estymacja przedziałowa, tworzenie przedziałów ufności.	3	
C5	Wykonanie wybranych analiz statystycznych z wykorzystaniem programu Statistica –część 1.	3	
C6	Wykonanie wybranych analiz statystycznych z wykorzystaniem programu Statistica –część 2.	3	
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z prezentacją multimedialną.	Projektor, prezentacja, swobodne wypowiedzi
Ćwiczenia	konwersatoria, dyskusja, metody oparte na obserwacji: pokaz, prezentacja multimedialna. Praca własna studentów.	Projektor, swobodne wypowiedzi, prezentacja. Obsługa oprogramowania statystycznego.

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium
Ćwiczenia	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia	
	F2	P2	F2	P2
W_01		X	X	
U_01			X	X
U_02			X	X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach, uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz zaliczenie na ocenę pozytywną zaliczenia końcowego.

Wykład

- kolokwium z pytaniami zamkniętymi (test z pytaniami: jednokrotnego lub/i wielokrotnego wyboru, z pytaniami otwartymi) oraz otwartymi, zaliczenie poprawkowe odbywa się na tych samych zasadach co zaliczenie pierwotne;

Ćwiczenia

- warunek dopuszczenia: pozytywne oceny cząstkowe
- ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen cząstkowych przeliczana zgodnie z poniższą skalą:

Przyporządkowanie wartości oceny do odpowiedniej oceny liczbowej i słownej

Wartość oceny	3,00 – 3,25	3,26 – 3,75	3,76 – 4,25	4,26 – 4,75	4,76 – 5,00
Ocena liczbową	3	3,5	4	4,5	5
Ocena słowna	dostateczny	dostateczny plus	dobry	dobry plus	bardzo dobry

- kolokwium mające na celu ocenę postępów w nauce i bieżącej wiedzy z danego przedmiotu oraz weryfikację umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej w praktyce (forma uzależniona od charakteru przedmiotu)

Kryteria oceniania:

- Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%.
- Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
- Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
- Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
- Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
- Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%.

Uwagi końcowe

- Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75–80% zajęć.

- Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzenia ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego.
- Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych.
- W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni.
- Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	30	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	
przygotowanie do zaliczenia	10	
zapoznanie z literaturą	10	
suma godzin:	60	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	2	

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. A. Dobek, T. Szwaczkowski „Statystyka matematyczna dla biologów” wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2019
2. Foryś U.: Matematyka w biologii, WNT, 2005

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Chudzik H, Kiełczewska H, Mejza I. Statystyka matematyczna w przykładach i zadaniach. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego, 2008.
2. Regel W. 101 zadań ze statystyki matematycznej z pełnymi rozwiązaniami krok po kroku. Wyd. Biła 2012.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	
dane kontaktowe (e-mail)	28.08.2025
podpis	

	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.7

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Technologie informacyjne
Punkty ECTS	2
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	Rok I
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr Marek Kannchen

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
ćwiczenia	30	Rok I, semestr 2	2

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowa znajomość obsługi komputera oraz programów biurowych.

4. Cele kształcenia

- C1 Nabycie oraz utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie obsługi programów biurowych, programów graficznych, korzystania z Internetu oraz baz danych.
- C2 Nabycie umiejętności wspomagających działania konieczne do uzyskania tytułu zawodowego, przygotowania pracy dyplomowej.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna podstawowe narzędzia informatyczne wykorzystywane w medycynie laboratoryjnej, w tym medyczne bazy danych, arkusze kalkulacyjne i podstawy grafiki komputerowej;	B.W19
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi posługiwać się programami komputerowymi w zakresie edycji tekstu, grafiki, analizy statystycznej, przygotowania prezentacji oraz gromadzenia i wyszukiwania potrzebnych informacji, pozwalających na konstruktywne rozwiązywanie problemów.	B.U15

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1-C3	Praca z komputerem i systemem operacyjnym Microsoft Windows.	9	
C4-C7	Praca z programem ChemSketch, tworzenie struktur chemicznych, generowanie nazw związków i innych właściwości fizykochemicznych, zapis reakcji chemicznych. Korzystanie z baz danych dostępnych w programie. Edycja struktur związków w 3D.	12	
C8-C10	Sieci komputerowe. Internet. Tworzenie dokumentów HTML.	9	
	Razem liczba godzin ćwiczeń	30	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Ćwiczenia	dyskusja, metody oparte na obserwacji: pokaz, prezentacja multimedialna. Praca własna studenta przy stanowisku komputerowym.	Projektor, swobodne wypowiedzi, prezentacja, zestaw komputerowy z oprogramowaniem.

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Ćwiczenia	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Ćwiczenia	
	F2	P2
W_01	X	X
U_01	X	X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność oraz uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz zaliczenie na ocenę pozytywną zaliczenia końcowego.

Ćwiczenia

- warunek dopuszczenia: pozytywne oceny cząstkowe
- ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen cząstkowych przeliczana zgodnie z poniższą skalą:

Przyporządkowanie wartości oceny do odpowiedniej oceny liczbowej i słownej

Wartość oceny	3,00 – 3,25	3,26 – 3,75	3,76 – 4,25	4,26 – 4,75	4,76 – 5,00
---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Ocena liczbowa	3	3,5	4	4,5	5
Ocena słowna	dostateczny	dostateczny plus	dobry	dobry plus	bardzo dobry

- kolokwium mające na celu ocenę postępów w nauce i bieżącej wiedzy z danego przedmiotu oraz weryfikację umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej w praktyce (forma uzależniona od charakteru przedmiotu)

Kryteria oceniania:

- Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%.
- Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
- Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
- Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
- Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
- Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%.

Uwagi końcowe

- Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75–80% zajęć.
- Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzenia ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego.
- Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych.
- W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni.
- Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	30	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	
przygotowanie do zaliczenia końcowego	10	
zapoznanie z literaturą	10	

suma godzin:	60	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	2	

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa: 1. Wróblewski P. ABC komputera. Helion, 2013 2. Jaronicki A. ABC MS Office 2013 PL. Helion, 2016. 3. Sikorski W. Podstawy edycji tekstów : przykłady i ćwiczenia MS Word 2007/2010, Open Office Writer 3.3. Witkom, 2011.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Instrukcja oprogramowania Chemscketch ze strony producenta ACDLabs.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	28.08.2025
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	

	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.8

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Analiza instrumentalna
Punkty ECTS	4
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	II rok
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr hab. inż. Robert Pelech

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30	II rok, semestr 3	4
laboratorium	30	II rok, semestr 3	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Zaliczenie przedmiotu chemia analityczna oraz chemia ogólna i nieorganiczna.

4. Cele kształcenia

- C1 Zaznajomienie studentów z podstawami metod instrumentalnych stosowanych w diagnostyce medycznej.
C2 Zapoznanie z kryteriami doboru metody analitycznej, przeprowadzeniem jej walidacji oraz oceny wyników.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna klasyfikację instrumentalnych technik analitycznych oraz podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektroanalitycznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz ich zastosowanie w medycznej diagnostyce laboratoryjnej.	B.W11
W_02	Student zna zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w spektrofotometrii w zakresie nadfioletu i promieniowania widzialnego,	B.W12

	spektrofluymetrii, absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, potencjometrii, konduktometrii, chromatografii gazowej, wysokosprawnej chromatografii cieczowej i spektrometrii mas.	
W_03	Student zna kryteria wyboru metody analitycznej oraz statystyczne podstawy jej walidacji.	B.W13
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi dokonywać doboru metody analitycznej oraz oceniać jej przydatność w kontekście celu analizy, kalibracji metody, precyzji wykonania i obliczania wyników, z uwzględnieniem ich wiarygodności i analizy statystycznej.	B.U2
U_02	Student potrafi wykonywać obliczenia chemiczne.	B.U3
U_03	Student potrafi zidentyfikować substancje nieorganiczne.	B.U6
U_04	Student potrafi dobierać metody analityczne do rozwiązywania konkretnego zadania analitycznego oraz przeprowadzać ich walidację.	B.U8
U_05	Student potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących	B.U10
U_06	Student potrafi zaplanować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski.	B.U14

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Instrumentalne metody analityczne. Kryteria wyboru i oceny metody analitycznej.	5	
W2	Promieniowanie elektromagnetyczne – cechy i zakresy. Prawa absorpcji. Widma absorpcyjne i emisyjne.	5	
W3	Metody optyczne. Refraktometria - załamanie światła, budowa i zasada działania refraktometru, identyfikacja i ilościowe oznaczanie związków chemicznych. Polarymetria - metody otrzymywania światła spolaryzowanego, budowa i zasada działania polarymetru, związki optycznie czynne, zastosowanie. Nefelometria i turbidymetria – rozproszenie promieniowania, metody wyznaczania stosunków molowych, stałe trwałości kompleksów, zastosowanie w medycynie.	5	
W4	Spektroskopia: Spektrofotometria UV-VIS, IR – budowa i zasada działania spektrofotometru, chromofory, auksochromy, przejścia elektronowe widma; Spektroskopia Ramana- widma oscylacyjno-rotacyjne, budowa aparatu, techniki wykonywania pomiaru, interpretacja widm; Spektrofotometria atomowa – podstawy absorpcji atomowej, budowa aparatu, rodzaje interferencji, zastosowanie; Spektrofluymetria – widmo wzbudzenia, widmo emisji, stężeniowe wygaszanie fluorescencji.	5	
W5	Potencjometria – potencjał elektrody pomiarowej, elektrody wskaźnikowe, odniesienia i elektrody jonoselektywne, pojemność buforowa, miareczkowanie potencjometryczne. Konduktometria – przewodnictwo właściwe, równoważnikowe i graniczne, pomiar bezpośredni i miareczkowanie konduktometryczne.	5	

W6	Chromatografia – adsorpcyjna, podziałowa, jonowymienna, powinowactwa, cienkowarstwowa, gazowa, cieczowa; elektroforeza – żelowa, kapilarna.	5	
	Razem liczba godzin wykładów	30	

Lp.	Treści laboratorium	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Pomiary pH metoda potencjometryczną	3	
L2	Identyfikacja przy użyciu chromatografu gazowego sprzężonego ze spektrometrem mas	4	
L3	Analiza składu pierwiastkowego próbek stałych metodą XRF	4	
L4	Miareczkowanie konduktometryczne	4	
L5	Wpływ pH na widmo absorpcyjne w zakresie widzialnym	3	
L6	Identyfikacja związków za pomocą spektroskopii w podczerwieni	3	
L7	Wyznaczenie molowego współczynnika absorpcji	3	
L8	Analiza metodą chromatografii gazowej	3	
L9	Wpływ temperatury na parametry retencyjne	3	
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z prezentacją multimedialną.	Projektor, prezentacja, swobodne wypowiedzi
Laboratorium	dyskusja, metody oparte na obserwacji: pokaz, prezentacja multimedialna, praca praktyczna studentów w laboratorium	Projektor, aparatura laboratoryjna

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 - Przygotowanie do zajęć	P1- egzamin pisemny
Laboratoria	F2 - obserwacja podczas zajęć / aktywność	P2 - Kolokwium zaliczeniowe

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium	
	F2	P1	F2	P2
W_01		X	X	
W_02		X	X	
W_03		X	X	
U_01			X	X

U_02			x	X
U_03			x	X
U_04			x	x
U_05			x	x
U_06			x	X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach, uzyskanie zaliczenia z laboratorium oraz zaliczenie na ocenę pozytywną końcowego egzaminu.

Wykład

- egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi (test z pytaniami: jednokrotnego lub/i wielokrotnego wyboru, z pytaniami otwartymi) oraz otwartymi, zaliczenie poprawkowe odbywa się na tych samych zasadach co zaliczenie pierwotne;

Laboratoria

- warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest obecność na wszystkich zajęciach zgodnie z harmonogramem oraz uzyskanie pozytywnych ocen częściowych.

W ramach ostatnich zajęć dopuszcza się możliwość odrobienia wcześniej niezaliczonych lub nieobecnych ćwiczeń, po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym.

- forma zaliczenia:

- sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń:
 - poprawność wykonania i odniesienie się do założeń eksperymentu,
 - poprawność merytoryczna – poprawne obliczenia, interpretacja wyników, zgodność z wiedzą naukową,
 - samodzielność i wnikliwość analizy – umiejętność wyciągania wniosków, krytyczne spojrzenie, ewentualne własne obserwacje,
 - układ i kompletność sprawozdania – obecność wszystkich wymaganych elementów (tytuł, cel, opis metody, dane pomiarowe, obliczenia, wykresy, wnioski), konsekwencja w formatowaniu.
- kolokwium w formie ustnej, pisemnej lub praktyczne (uzależnione od charakteru przedmiotu),
- aktywność podczas zajęć i przygotowanie teoretyczne – krótkie wejściówki lub pytania kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczeń.

Kryteria oceniania:

- Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%.
- Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
- Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
- Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
- Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
- Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%.

Uwagi końcowe

- Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75–80% zajęć.
- Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzania ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego.
- Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych.
- W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni.
- Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.

10. Forma zaliczenia zajęć

Egzamin pisemny

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	60	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	
przygotowanie do egzaminu	15	
zapoznanie z literaturą	15	
suma godzin:	100	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	4	Nie dotyczy

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
2. Bogdan Solnica, Krystyna Sztefko „ Medyczne laboratorium diagnostyczne. Metodyka i Aparatura”, PZWL 2015

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Suder P., Bodzoń-Kułakowska A., Silberring J. (red.): Spektrometria mas. Wyd. AGH, 2016.
2. Stepnowski P., Synak B., Szafranek B., Kaczyński Z. : Techniki separacyjne. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010. Książka dostępna on-line: [http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Techniki separacyjne](http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Techniki_separacyjne)

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
---------------------------------	--

Załącznik nr 2

do Programu studiów na kierunku analityka medyczna – jednolite studia magisterskie o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 50/000/2025 Senatu AJP
z dnia 23 września 2025 r.

data sporządzenia / aktualizacji	28.08.2025
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	

	Wydział	Nauk o Zdrowiu
	Kierunek	Analityka medyczna
	Poziom studiów	jednolite magisterskie
	Forma studiów	stacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.9

KARTA ZAJĘĆ

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Statystyka medyczna
Punkty ECTS	2
Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Moduł/specjalizacja	B. Nauki chemiczne i elementy statystyki
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	Rok V
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr Jerzy Trzeciak

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15	Rok V, semestr 10	2
ćwiczenia	15	Rok V, semestr 10	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Zaliczenie przedmiotu statystyka z elementami matematyki.

4. Cele kształcenia

- C1 Metodologia analizy i przetwarzania informacji oraz przedstawiania wyników doświadczeń ze szczególnym uwzględnieniem wymagań stawianych pracom magisterskim.
- C2 Zastosowanie metod statystycznych w analityce medycznej.

5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student zna podstawowe narzędzia informatyczne wykorzystywane w medycynie laboratoryjnej, w tym medyczne bazy danych, arkusze kalkulacyjne i podstawy grafiki komputerowej.	B.W19
W_02	Student zna podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych.	B.W20
W_03	Student zna zasady prowadzenia badań obserwacyjnych, doświadczalnych oraz in vitro, służących rozwojowi medycyny laboratoryjnej.	B.W21
UMIĘTNOŚCI		

U_01	Student potrafi dobierać metody statystyczne w opracowywaniu wyników obserwacji i pomiarów.	B.U12
U_02	Student potrafi wyjaśniać różnice między badaniami prospektywnymi i retrospektywnymi, randomizowanymi i kliniczno-kontrolnymi, opisami przypadków i badaniami eksperymentalnymi oraz szeregować je według wiarygodności i jakości dowodów naukowych.	B.U13

6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Typy badań statystycznych.	3	
W2	Statystyki opisowe w badaniach medycznych.	2	
W3	Estymacja przedziałowa i szacowanie minimalnej liczebności próby.	2	
W4	Matematyczne metody weryfikacji hipotez statystycznych.	2	
W5	Testy parametryczne i nieparametryczne wykorzystywane w analizie danych medycznych – część 1	2	
W6	Testy parametryczne i nieparametryczne wykorzystywane w analizie danych medycznych – część 2.	2	
W7	Analiza współzależności – korelacja, regresja liniowa	2	
	Razem liczba godzin wykładów	15	

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Przygotowanie materiału statystycznego do analizy. Dobór metody i interpretacja statystyk opisowych dla danych medycznych.	2	
C2	Przedstawienie danych w formie graficznej.	2	
C3	Zastosowania estymacji przedziałowej w danych medycznych: minimalna liczebności próby, tworzenie i interpretacja przedziałów ufności.	2	
C4	Zastosowanie testów parametrycznych i nieparametrycznych podczas analizy danych.	2	
C5	Badanie współzależności parametrów klinicznych - korelacja i regresja liniowa.	2	
C6	Wykonanie przykładowych analiz statystycznych z wykorzystaniem programu Statistica – część 1.	2	
C7	Wykonanie przykładowych analiz statystycznych z wykorzystaniem programu Statistica – część 2.	3	
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	

7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z prezentacją multimedialną.	Projektor, prezentacja, swobodne wypowiedzi
Ćwiczenia	konwersatoria, dyskusja, metody oparte na obserwacji: pokaz, prezentacja multimedialna, praca własna studentów	Projektor, swobodne wypowiedzi, prezentacja, oprogramowanie statystyczne

8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 - Przygotowanie do zajęć	P2- kolokwium
Ćwiczenia	F2 - Przygotowanie do zajęć, aktywność	P2 - kolokwium

8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia	
	F2	P2	F2	P2
W_01		x		
W_02		x		
W_03		x		
U_01			x	x
U_02			x	x

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach, uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz zaliczenie na ocenę pozytywną zaliczenia końcowego.

Wykład

- egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi (test z pytaniami: jednokrotnego lub/i wielokrotnego wyboru, z pytaniami otwartymi) oraz otwartymi, zaliczenie poprawkowe odbywa się na tych samych zasadach co zaliczenie pierwotne;

Ćwiczenia

- warunek dopuszczenia: pozytywne oceny cząstkowe
- ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen cząstkowych przeliczana zgodnie z poniższą skalą:

Przyporządkowanie wartości oceny do odpowiedniej oceny liczbowej i słownej

Wartość oceny	3,00 – 3,25	3,26 – 3,75	3,76 – 4,25	4,26 – 4,75	4,76 – 5,00
Ocena liczbową	3	3,5	4	4,5	5
Ocena słowna	dostateczny	dostateczny plus	dobry	dobry plus	bardzo dobry

- kolokwium mające na celu ocenę postępów w nauce i bieżącej wiedzy z danego przedmiotu oraz weryfikację umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej w praktyce (forma uzależniona od charakteru przedmiotu)

Kryteria oceniania:

- Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień

opanowania wiedzy: 93-100%.

- Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
- Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
- Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
- Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
- Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: poniżej 60%.

Uwagi końcowe

- Obecność obowiązkowa (wykłady): minimum 75–80% zajęć.
- Student ma prawo do zapoznania się z ocenioną pracą pisemną, sprawozdaniem lub testem w terminie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Wgląd obejmuje możliwość przejrzenia ocenionych materiałów, zapoznania się z komentarzami oraz uwagami oceniającego. Wgląd może odbywać się osobiście podczas wyznaczonych godzin konsultacji lub w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego.
- Sprawozdania i prace pisemne podlegają archiwizacji przez okres jednego roku w celach kontrolnych i dydaktycznych.
- W przypadku zgłoszenia wątpliwości co do oceny student ma prawo do złożenia odwołania zgodnie z obowiązującymi procedurami uczelni.
- Na ostatnich zajęciach istnieje możliwość odrobienia zaległości, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia z prowadzącym.

10. Forma zaliczenia zajęć

Zaliczenie z oceną

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	30	
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	
przygotowanie do zaliczenia	10	
zapoznanie z literaturą	10	
suma godzin:	60	
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	2	

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. Kot SM, Jakubowski J, Sokołowski A. Statystyka. Wyd. II, Difin S.A., Warszawa 2011.
2. Stanisław A. Biostatystyka. Wyd. I, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2005.
3. Lemańczyk A. Statystyka w pigułce. Wyd. I, UM Poznań, Poznań 2017.

4. Łomnicki A. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wyd. II, PWN, Warszawa 2014.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Roterman-Konieczna I. Statystyka na receptę. Wyd. I, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2010.
2. Stanisław A. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny – TOM I-III. Wyd. I, StatSoft, Kraków 2006.
3. Watała C. Biostatystyka - wykorzystanie metod statystycznych w pracy badawczej w naukach biomedycznych. Wyd. Alfa Medica Press, Bielsko-Biała 2002.
4. Petrie A, Sabin C, Moczko JA. Statystyka Medyczna w zarysie. Wyd. I, PZWL, Warszawa 2006.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	28.08.2025
dane kontaktowe (e-mail)	
podpis	