

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna
Kod przedmiotu*	ChF
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Kierunek studiów	Analityka medyczna
Poziom studiów	Jednolite magisterskie
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, 2 semestr
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Język wykładowy	Polski
Koordynator	dr hab. n. med. inż. Anna Czerniecka-Kubicka, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. n. med. inż. Anna Czerniecka-Kubicka, prof. UR dr n. farm. Karol Wróblewski mgr inż. Lidia Bieniasz

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	15	30			15				4

**1.2. Sposób realizacji zajęć** zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

EGZAMIN

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

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

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i zagadnieniami z chemii fizycznej.
C <sub>2</sub>	Nabywanie umiejętności wyznaczania podstawowych parametrów termodynamicznych, współczynnika załamania światła oraz współczynnika retencji.
C <sub>3</sub>	Nabywanie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy do interpretacji procesów chemicznych i fizycznych zachodzących w warunkach <i>in vitro</i> i <i>in vivo</i> oraz definiowania i obliczania podstawowych wielkości termodynamicznych, kinetycznych oraz fizykochemicznych.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna podstawy budowy jądra atomowego i reakcji jądrowej, zwłaszcza rozpadu promieniotwórczego oraz zasady obliczeń szybkości rozpadu radionuklidów.	B.W <sub>3</sub>
EK_02	Student zna i rozumie mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych w różnych stanach skupienia materii.	B.W <sub>4</sub>
EK_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.W <sub>6</sub>
EK_04	Student zna i rozumie podstawy kinetyki reakcji chemicznych oraz podstawowe prawa termochemii, elektrochemii i zjawisk powierzchniowych	B.W <sub>7</sub>
EK_05	Student zna i rozumie rolę zjawisk fizykochemicznych w przebiegu procesów zachodzących w warunkach <i>in vivo</i> oraz <i>in vitro</i> z punktu widzenia kierunku ich przebiegu, wydajności, szybkości i mechanizmu	B.W <sub>8</sub>
EK_06	Student zna zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w spektrofotometrii w zakresie nadfioletu i promieniowania widzialnego, spektrofluorymetrii, absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, potencjometrii, konduktometrii, chromatografii gazowej, wysokosprawnej chromatografii cieczowej i spektrometrii mas	B.W <sub>12</sub>
EK_07	Student potrafi wykonywać obliczenia chemiczne.	B.U <sub>3</sub>
EK_08	Student potrafi sporządzać roztwory o określonych stężeniach, a także roztwory o określonym pH, zwłaszcza roztwory buforowe.	B.U <sub>4</sub>
EK_09	Student potrafi zmierzyć lub wyznaczyć wielkości fizykochemiczne oraz opisywać i analizować właściwości i procesy fizykochemiczne, stanowiące podstawę farmakokinetyki	B.U <sub>7</sub>

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

EK_10	Student potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących.	B.U10
EK_11	Student potrafi zaplanować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski.	B.U14

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Znaczenie chemii fizycznej dla analityki medycznej. Stany skupienia, substancje, mieszaniny.
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.
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, topnienie, sublimacja, resublimacja; temperatura krytyczna, temperatura topnienia, punkt krytyczny i punkt potrójny.
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. Rola kinetyki chemicznej w farmakologii.
Roztwory elektrolitów. Dysocjacja i stopień dysocjacji. Aktywność i współczynnik aktywności. Elektrolity mocne i słabe. Amfolyty. Roztwory buforowe. Iloczyn rozpuszczalności.
Elektrochemia. Potencjał elektrody, rodzaje elektrod, ogniwa galwaniczne, siła elektromotoryczna ogniwa, potencjometria, konduktometria
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. Chromatografia gazowa i cieczowa.
Fizyczne metody badania struktury cząsteczek. Spektroskopia molekularna, promieniowanie elektromagnetyczne - absorpcja, widma podczerwieni i widma Ramana, widma absorpcyjne i emisyjne, luminescencja, fluorescencja i fosforescencja, lasery i ich zastosowanie.
Elementy radiofarmacji, fotochemii i chemii radiacyjnej. Jądro atomowe. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Rozpady promieniotwórcze. Zastosowanie terapeutyczne i diagnostyczne radiofarmaceutyków. Wybrane detektory promieniowania jonizującego. Energia promieniowania. Reakcje i podstawowe prawa fotochemiczne. Biologiczne skutki promieniowania jonizującego. Dozymetria.

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Wyznaczanie parametrów przejść fazowych materiału biokompatybilnego metodą standardowej różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC)

Badanie polimorfizmu losartanu potasu metodami analizy termicznej
Chromatografia cienkowarstwowa w analizie związków organicznych.
Badanie właściwości roztworów buforowych.
Refraktometria – pomiar współczynnika załamania światła wybranych soli nieorganicznych. Zastosowanie refrakcji molowej do badania struktury związków chemicznych.
Spektrofotometryczne oznaczanie stężeń w wybranych preparatach.
Badanie parametrów cieczy: gęstość, lepkość.

### C. Problematyka seminarium

Treści merytoryczne
Ćwiczenia rachunkowe z zakresu chemii fizycznej.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia: praca w grupach, projektowanie i wykonywanie doświadczenia, dyskusja

Seminaria: wykonywanie zadań obliczeniowych, dyskusja

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01 – EK_06	EGZAMIN PISEMNY	WYKŁAD
EK_01, EK_03, EK_07	KOLOKWIMUM, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	SEMINARIUM
EK_07 – EK_11	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆWICZENIA

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Wykład: egzamin pisemny</p> <p>Ćwiczenia: kolokwium pisemne lub odpowiedź ustna weryfikująca przygotowanie studenta na każdym zajęciach</p> <p>Seminarium: kolokwium pisemne</p> <p>Ocenę pozytywną z przedmiotu można otrzymać wyłącznie pod warunkiem uzyskania pozytywnej oceny za każdy z ustanowionych efektów kształcenia.</p> <p>Kryteria oceny:</p> <p>5.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 93%-100%</p> <p>4.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85%-92%</p> <p>4.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 77%-84%</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 69%-76%  
 3.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 60%-68%  
 2.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia poniżej 60%

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	30
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- Hermann T.: Chemia fizyczna Podręcznik dla studentów farmacji i analityki medycznej. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa, 2024.
- Atkins P.W.: *Chemia fizyczna*. PWN, Warszawa, 2022.
- Atkins P.W.: *Chemia fizyczna: zbiór zadań z rozwiązaniami* PWN, Warszawa, 2007.

Literatura uzupełniająca:

- PIGOŃ K., RUZIEWICZ Z.: CHEMIA FIZYCZNA. TOM 1. PODSTAWY FENOMENOLOGICZNE, 2011.
- PIGOŃ K., RUZIEWICZ Z.: CHEMIA FIZYCZNA. TOM 2, 2007.
- DEMICHOWICZ-PIGONIOWA J., OLSZOWSKI A. CHEMIA FIZYCZNA TOM 3, WARSZAWA 2022.
- Olszowski A., Komorowski A.: Chemia fizyczna Tom 4, Warszawa 2013.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej