

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2028

Rok akademicki 2024-2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Biochemia |
| Kod przedmiotu* | BCh |
| nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Instytut Nauk Medycznych |
| Kierunek studiów | Analityka medyczna |
| Poziom studiów | Jednolite studia magisterskie |
| Profil | Praktyczny |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | II rok studiów, semestr 3, 4 |
| Rodzaj przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język wykładowy | Polski |
| Koordinator | Dr hab. Rafał Podgórski, prof. UR |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | Dr hab. Rafał Podgórski, prof. UR Dr Sabina Galiniak Dr Kornelia Łach Dr inż. Michalina Grzesik-Pietrasiewicz |

* -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 |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 3 | 20 | 30 | - | - | 15 | - | - | - | 4 |
| 4 | 20 | 20 | - | - | 15 | - | - | - | 3 |

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

Znajomość chemii i biologii na poziomie szkoły średniej.

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

3.1 Cele przedmiotu

| | |
|----------------|--|
| C ₁ | Zrozumienie biochemicznych i molekularnych podstaw przemian biochemicznych zachodzących w żywym organizmie. |
| C ₂ | Zdobycie wiedzy na temat budowy i funkcji: białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych, hormonów i witamin. |
| C ₃ | Poznanie procesów biochemicznych zachodzących w organizmie człowieka w warunkach fizjologicznych i patologicznych. |

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu | Odniesienie do efektów kierunkowych ¹ |
|------------------------|---|--|
| EK_01 | Zna i rozumie etapy cyklu komórkowego, w tym molekularne aspekty jego regulacji. | A.W ₄ . |
| EK_02 | Zna i rozumie mechanizmy działania hormonów oraz konsekwencje zaburzeń regulacji hormonalnej. | A.W ₆ . |
| EK_03 | Zna budowę, właściwości fizykochemiczne i funkcje węglowodanów, lipidów, aminokwasów, białek, kwasów nukleinowych, hormonów, witamin. | A.W ₇ . |
| EK_04 | Zna i rozumie procesy metaboliczne, mechanizmy ich regulacji oraz ich wzajemne powiązania na poziomie molekularnym, komórkowym, narządowym i ustrojowym. | A.W ₈ . |
| EK_05 | Zna i rozumie sposoby komunikacji między komórkami, a także między komórką a macierzą pozakomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce i przykłady zaburzeń w tych procesach. | A.W ₉ . |
| EK_06 | Potrafi wykorzystywać wiedzę biochemiczną do analizy i oceny procesów fizjologicznych i patologicznych, w tym do oceny wpływu leków i substancji toksycznych na te procesy. | A.U ₄ . |
| EK_07 | Potrafi wykrywać i oznaczać aminokwasy, białka, węglowodany, lipidy, hormony i witaminy w materiale biologicznym oraz izolować i oceniać jakość i stężenie kwasów nukleinowych. | A.U ₅ . |
| EK_08 | Potrafi wykonywać badania kinetyki reakcji enzymatycznych. | A.U ₆ . |
| EK_09 | Potrafi stosować wiedzę biochemiczną do analizy procesów | A.U ₁₂ . |

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

| |
|--|
| fizjologicznych i patologicznych, w tym do oceny wpływu leków na te procesy. |
|--|

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

| |
|---|
| Treści merytoryczne |
| Wykłady <ol style="list-style-type: none">1. Struktura i funkcje błon biologicznych, mechanizmy transportu, budowa receptorów i transmisja sygnałów w komórce – typy receptorów błonowych, przekaźniki chemiczne i ich działanie, połączenia międzykomórkowe.2. Aminokwasy – definicja, struktura, podziały, pochodne aminokwasów o znaczeniu biologicznym. Peptydy – charakterystyka wiązania peptydowego, nazewnictwo, najważniejsze peptydy o znaczeniu biologicznym.3. Białka – podział, funkcje, hierarchiczna struktura białek, zależność struktura: funkcja biologiczna, czynniki stabilizujące strukturę białek, metody oczyszczania i badania białek.4. Biosynteza białka i jego modyfikacje potranslacyjne. Funkcje biologiczne wybranych białek o kluczowym znaczeniu fizjologicznym.5. Katabolizm białek – katabolizm białek egzogennych, katabolizm białek wewnątrzkomórkowych, transaminacja, oksydacyjna deaminacja, wybrane związki powstające w wyniku katabolizmu aminokwasów.6. Enzymy jako biokatalizatory reakcji chemicznych. Budowa i nomenklatura enzymów, koenzymy i ich funkcje, koenzymy a witaminy, klasyfikacja biochemiczna enzymów, czynniki wpływające na aktywność enzymatyczną, kinetyka reakcji enzymatycznych.7. Utlenianie biologiczne – mitochondrialny łańcuch oddechowy i związane z nim pompy protonowe, mechanizm działania syntazy ATP, fosforylacja oksydacyjna, główne szlaki metaboliczne w mitochondriach.8. Metabolizm węglowodanów – węglowodany jako ważny składnik strukturalny i energetyczny organizmu człowieka, rodzaje węglowodanów pokarmowych i ich trawienie, kierunki przemian węglowodanów w komórce.9. Metabolizm lipidów – rodzaje oraz fizjologiczne znaczenie nienasyconych kwasów tłuszczowych, trawienie i wchłanianie lipidów egzogennych, transport lipidów, beta-oksydacja kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli, powstawanie związków ketonowych; cholesterol – funkcje, biosynteza, regulacja, oraz jego produkty przemian.10. Nukleotydy, katabolizm puryn i pirymidyn, budowa i funkcje kwasów nukleinowych, molekularne mechanizmy replikacji i transkrypcji, organizacja genomu i regulacja ekspresji genów, mutagenesa i systemy naprawcze DNA.11. Hormony – budowa chemiczna hormonów, podział fizjologiczny i klasyfikacja hormonów oparta na mechanizmie ich działania; molekularny mechanizm działania hormonów.12. Przyczyny i objawy niedoboru witamin oraz ich wpływ na metabolizm komórkowy.13. Biochemia stresu oksydacyjnego.14. Integracja i regulacja metabolizmu- przekaźniki chemiczne i działanie. Łączność przemian i szlaków metabolicznych, współdziałanie i współzależność szlaków metabolicznych, główne sygnały metaboliczne; narządowe odmienności metaboliczne.15. Metabolizm ksenobiotyków oraz ich wpływ na procesy fizjologiczne i patologiczne. |

B. Problematyka seminariów i ćwiczeń laboratoryjnych

| |
|---|
| Treści merytoryczne |
| <p>Seminaria</p> <ol style="list-style-type: none"> Biochemia niektórych struktur komórkowych. Macierz cytoplazmatyczna i pozakomórkowa. Biochemiczne podłoże chorób związanych z zaburzeniami w budowie oraz funkcjonowaniu cytoszkieletu i kanałów błonowych, chorób mitochondrialnych, lizosomalnych oraz peroksysomalnych. Biochemiczne podłoże chorób związanych z metabolizmem aminokwasów. Składniki mineralne. Diagnostyka enzymologiczna. Zastosowanie enzymów w procesach biotechnologicznych Biochemia krwi – wybrane zagadnienia. Biochemiczne podłoże chorób związanych z metabolizmem cukrów. Biochemiczne podłoże chorób związanych z metabolizmem lipidów. Biochemiczne podłoże chorób związanych z metabolizmem kwasów nukleinowych. Synteza cholesterolu i witaminy D, barwniki porfiryne. Hormony steroidowe i diagnostyka chorób związanych z zaburzeniami steroidogenezy Rola stresu oksydacyjnego w etiologii wybranych chorób, Metabolizm ksenobiotyków. Przemiany etanolu. Toksyczne efekty etanolu. Biochemia wysiłku fizycznego a pozyskiwanie energii. Metabolizm w stanie głodu i sytości. <p>Ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Reakcje charakterystyczne aminokwasów. Analiza białek. Elektroforeza białek surowicy krwi w żelu agarozowym. Chromatografia cienkowarstwowa. Analiza stężenia glukozy i bilirubiny całkowitej w surowicy. Oznaczanie stężenia hemoglobiny we krwi. Analiza moczu prawidłowego i patologicznego. Oznaczanie aktywności α-amylazy. Wykrywanie aktywności enzymatycznej. Witaminy. Oznaczanie glutationu i całkowitej zdolności antyoksydacyjnej. Rozdział barwników roślinnych. Markery stresu oksydacyjnego. Bufory. Zastosowanie metod elektrochemicznych w analizie żywności. Analiza lipidów. Reakcje charakterystyczne cukrów. |

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, przekazywanie pogłębionej wiedzy naukowej z zakresu biochemii.

Seminarium: dyskusja; praca indywidualna; przedstawienie prezentacji, praca w grupach; indywidualne odpowiedzi na zadawane pytania (odpowiedź może być ustna lub pisemna jeśli wymaga narysowania schematu lub wzoru).

Ćwiczenia: wykonywanie doświadczeń, planowanie eksperymentów, formułowanie i analiza problemów badawczych, praca z bazami danych, opracowywanie i prezentacja wyników badań.

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 | KOLOKWIMUM, EGZAMIN KOŃCOWY | WYKŁADY, SEMINARIUM, ĆWICZENIA |
| EK_02 | KOLOKWIMUM, EGZAMIN KOŃCOWY | WYKŁADY, SEMINARIUM, ĆWICZENIA |
| EK_03 | KOLOKWIMUM, EGZAMIN KOŃCOWY | WYKŁADY, SEMINARIUM, ĆWICZENIA |
| EK_04 | KOLOKWIMUM, EGZAMIN KOŃCOWY | WYKŁADY, SEMINARIUM, ĆWICZENIA |
| EK_05 | KOLOKWIMUM, EGZAMIN KOŃCOWY | WYKŁADY, SEMINARIUM, ĆWICZENIA |
| EK_06 | KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ | SEMINARIUM, ĆWICZENIA |
| EK_07 | KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ | SEMINARIUM, ĆWICZENIA |
| EK_08 | KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ | SEMINARIUM, ĆWICZENIA |
| EK_09 | KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ | SEMINARIUM, ĆWICZENIA |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

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

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność na zajęciach, wykonanie wszystkich zaplanowanych eksperymentów oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów wstępnych i sprawozdań. **Ocena z ćwiczeń jest wyliczana wg wzoru: $0,2 \times \text{średnia ocen z sprawozdań} + 0,8 \times \text{średnia ocen z kolokwiów wstępnych}$.**

Warunkiem zaliczenia seminariów jest obecność na zajęciach, przygotowanie prezentacji na wyznaczony temat oraz uzyskanie pozytywnej oceny z dwóch testowych kolokwiów śródsemestralnych (łącznie 4). **Ocena z seminariów jest wyliczana wg wzoru: $0,3 \times \text{średnia ocen z prezentacji} + 0,7 \times \text{średnia ocen z kolokwiów}$.**

Warunkiem przystąpienia do egzaminu w pierwszym terminie jest zaliczenie ćwiczeń i seminarium. Egzamin składa się z minimum 40 pytań testowych, jednokrotnego wyboru spośród 4 odpowiedzi.

Kryteria oceniania:

- 5.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 93%-100%
- 4.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85%-92%
- 4.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 77%-84%
- 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 | 120 |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie) | 5 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 50 |
| SUMA GODZIN | 175 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 7 |

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-------------|
| wymiar godzinowy | Nie dotyczy |
| zasady i formy odbywania praktyk | |

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Biochemia. red. Bańkowski E, EDRA Urban & Partner, Wrocław 2020.
2. Krótkie wykłady. Biochemia. red. Hames BD, Hooper NM i inni, PWN, Warszawa 2021.

Literatura uzupełniająca:

1. Biochemia Harpera ilustrowana. red. Murray RK, Granner DK i inni, PZWL, Warszawa 2018.
2. Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej, red. Dembińska-Kieć A, Naskalski JW, EDRA Urban & Partner, Wrocław 2018.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej