

# BIOCHEMIA

## **1. Informacje o przedmiocie (zajęciach), jednostce koordynującej przedmiot, osobie prowadzącej**

- 1.1. Nazwa przedmiotu (zajęć): **Biochemia**
- 1.2. Forma przedmiotu: **Wykłady, ćwiczenia**
- 1.3. Przedmiot wprowadzający (poprzedzający):
- 1.4. Instytut/ Katedra koordynująca przedmiot (zajęcia): **Zakład Kosmetologii**
- 1.5. Kierunek kształcenia: **Kosmetologia, studia pierwszego stopnia**
- 1.6. Liczba godzin zajęć przewidziana planem studiów:
  - a) stacjonarnych: **30 godzin wykładów +15 godzin ćwiczeń**
  - b) niestacjonarnych: **20 godzin wykładów +10 godzin ćwiczeń**
- 1.7. Szacowany przez nauczyciela nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (określony w godzinach):  
**100 godzin**
- 1.8. Liczba punktów ECTS: **4**
- 1.9. Osoba prowadząca przedmiot (zajęcia): **prof. dr hab. Romuald Czerpak, dr Anna Pietryczuk, mgr Adam Cudowski**
- 1.10. Osoba koordynująca przedmiot (zajęcia): **prof. dr hab. Romuald Czerpak**

## **2. Cel zajęć, efekty kształcenia oraz sposób ich weryfikacji**

### 2.1. Cel zajęć:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z budową, właściwościami i funkcją podstawowych grup związków organicznych budujących organizmy oraz szlakami metabolicznymi, ich przebiegiem i regulacją. Ćwiczenia laboratoryjne przygotowują studenta do pracy w laboratoriach badawczych i diagnostycznych, w zakresie podstawowej analityki. Student powinien nabyć umiejętności prawidłowego pipetowania, biuretowania, ważenia, filtracji, obsługi wirówki, cieplarki, łaźni wodnej i innej aparatury badawczej, dokonywania pomiarów spektrofotometrycznych, interpretowania wyników badań, porównywania ich ze standardami, identyfikacji substancji chemicznych w materiale biologicznym i oznaczania ich w sposób ilościowy. Ponadto wykształca się zdolność poprawnej oceny zagrożeń wynikających z pracy z chemicznymi substancjami niebezpiecznymi (znajomość charakterystyk zagrożeń substancji szkodliwych) oraz poznanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym.

### 2.2. Efekty kształcenia po zakończeniu kursu *{optymalnie . 5-9}* - w zakresie:

#### a. wiedzy:

1. Student opisuje procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz szlaki metaboliczne zachodzące w organizmie człowieka.
2. Student charakteryzuje mikro- i makroelement oraz związki nieorganiczne i organiczne wchodzące w skład organizmu człowieka.
3. Student zna wzory podstawowych metabolitów występujących w organizmie człowieka (aminokwasów, cukrów, kwasów tłuszczowych, kwasów nukleinowych, tłuszczu, witamin, hormonów, steroidów).

4. Student posługuje się terminologią fachową w celu opisu procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz szlaków metabolicznych zachodzących w organizmach żywych.
5. Student zna biochemię skóry oraz układów: nerwowego, mięśniowego, krwionośnego i oddechowego.

b. umiejętności:

1. Student używa komputera i specjalistycznej literatury fachowej w celu podsumowania i analizy danych uzyskanych z doświadczeń laboratoryjnych, poprawnego wnioskowania, sporządzania raportów i prezentacji wyników.
2. Student zdobywa umiejętności właściwego pipetowania, biuretowania, ważenia, filtracji, wirowania, dokonywania pomiarów spektrofotometrycznych oraz posługiwania się inną aparaturą badawczą.
3. Student zdobywa umiejętność interpretowania wyników w porównaniu ze standardami.
4. Student zdobywa umiejętności identyfikacji metabolitów w materiale biologicznym przy pomocy reakcji chemicznych oraz oznaczania ich zawartości.

c. kompetencje społecznych:

1. Student przyjmuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, wykazuje dbałość o bezpieczeństwo pracy swojej i innych w laboratorium oraz nabywa umiejętności współpracy w grupie.
2. Student umie praktycznie wykorzystać osiągnięcia współczesnej biochemii w różnych gałęziach kosmetologii i biotechnologii, np. w produkcji leków, preparatów kosmetycznych, utylizacji odpadów lub oczyszczania środowiska przyrodniczego.
3. Student rozumie, że biochemia spełnia ważną rolę w naukach przyrodniczych, zwłaszcza w kosmetologii i medycynie, że znając procesy biochemiczne zachodzące w organizmie można odróżnić, za pomocą analiz biochemicznych, stany fizjologiczne od patologicznych.

2.3. Określenie w skali 0-3 pkt. efektów kształcenia:

- a. w zakresie wiedzy: **3 pkt.**
- b. w zakresie umiejętności: **3 pkt.**
- c. w zakresie kompetencji personalnych i społecznych: **2 pkt.**

2.4. Sposób weryfikacji (oceny) efektów kształcenia:

1. Pozytywna ocena z zaliczenia laboratoriów:
  - obecność na wszystkich zajęciach;
  - bieżąca ocena pracy zespołowej podczas analizy uzyskanych w trakcie zajęć wyników;
  - pisemne sprawozdania wykonywane po przeprowadzeniu doświadczeń na zajęciach laboratoryjnych;
  - podsumowujący sprawdzian pisemny w formie testu otwartego (udzielenie odpowiedzi na minimum 60% zadanych pytań)
2. Egzamin pisemny podsumowujący przedmiot (pytania otwarte opisowe, poprawne udzielenie odpowiedzi na minimum 60% zadanych pytań).

### **3. Treści kształcenia - tematyka poszczególnych zajęć oraz liczba godzin zajęć dotyczących danego tematu**

**Wykłady: studia stacjonarne (30 godzin) i niestacjonarne (20 godzin)**

#### **Studia stacjonarne:**

- 1) Podstawowe pojęcia biochemiczne i metaboliczne. Struktura i współzależność metaboliczna organelli komórek pro- i eukariotycznych. Antymetabolity – 3 godz.
- 2) Pierwiastki biogenne i woda w strukturze i metabolizmie organizmów. Związki makroergiczne. Synteza ATP – fosforylacje: fotosyntetyczna, oksydacyjna i substratowa – 3 godz.
- 3) Aminokwasy, peptydy i białka, ich struktura, rodzaje, przemiany i funkcje biologiczne. Cykl mocznikowy. Biosynteza kolagenu i barwników melaninowych – 3 godz.
- 4) Kwasy nukleinowe, ich struktura, rodzaje, funkcje genetyczne i metaboliczne. Replikacja i transkrypcja. Translacja i modyfikacja białek. Ekspresja genów i mutacje – 3 godz.
- 5) Cukry i tłuszcze, ich struktura, rodzaje, funkcje i metabolizm. Glikoliza, glukoneogeneza, glikogenoliza, cykl pentozofosforanowy – 3 godz.
- 6) Witaminy, enzymy, koenzymy, ich struktura, rodzaje, funkcje biologiczne i metaboliczne. Objawy niedoboru witamin – 3 godz.
- 7) Barwniki karotenoidowe i porfiryne. Transport przez błony komórkowe. Chemo- i fotosynteza i ich znaczenie – 3 godz.
- 8) Hormony, fitohormony, cytokiny i feromony, ich struktura, rodzaje, funkcje biologiczne, metaboliczne i regulacyjne – 3 godz.
- 9) Utlenianie biologiczne, rodzaje, energetyka i znaczenie metaboliczne, dekarboksylacja pirogronianu, cykl kwasów trikarboksylowych (Krebsa), łańcuch oddechowy i fermentacje – 3 godz.
- 10) Biochemia i metabolizm narządów i tkanek: mózgu, serca, krwi, wątroby, nerek, płuc skóry, narządów zmysłowych, mięśni, przewodu pokarmowego, układów: nerwowego, krwionośnego, oddechowego, rozrodczego i chrzęstno-kostnego – 3 godz.

#### **Studia niestacjonarne:**

- 1) Podstawowe pojęcia biochemiczne i metaboliczne. Struktura i współzależność metaboliczna organelli komórek pro- i eukariotycznych. Antymetabolity – 2 godz.
- 2) Pierwiastki biogenne i woda w strukturze i metabolizmie organizmów. Związki makroergiczne. Synteza ATP – fosforylacje: fotosyntetyczna, oksydacyjna i substratowa – 2 godz.
- 3) Aminokwasy, peptydy i białka, ich struktura, rodzaje, przemiany i funkcje biologiczne. Cykl mocznikowy. Biosynteza kolagenu i barwników melaninowych – 2 godz.
- 4) Kwasy nukleinowe, ich struktura, rodzaje, funkcje genetyczne i metaboliczne. Replikacja i transkrypcja. Translacja i modyfikacja białek – 2 godz.
- 5) Cukry i tłuszcze, ich struktura, rodzaje, funkcje i metabolizm. Glikoliza, glukoneogeneza, glikogenoliza, cykl pentozofosforanowy – 2 godz.
- 6) Witaminy, enzymy, koenzymy, ich struktura, rodzaje, funkcje biologiczne i metaboliczne. Objawy niedoboru witamin – 2 godz.

- 7) Barwniki karotenoidowe i porfiryne. Transport przez błony komórkowe – 2 godz.
- 8) Hormony, fitohormony, cytokiny i feromony, ich struktura, rodzaje, funkcje biologiczne, metaboliczne i regulacyjne – 2 godz.
- 9) Utlenianie biologiczne, rodzaje, energetyka i znaczenie metaboliczne, dekarboksylacja pirogronianu, cykl kwasów trikarboksylowych (Krebsa), łańcuch oddechowy i fermentacje – 2 godz.
- 10) Biochemia i metabolizm narządów i tkanek: mózgu, serca, krwi, wątroby, nerek, płuc skóry, narządów zmysłowych, mięśni, przewodu pokarmowego, układów: nerwowego, krwionośnego, oddechowego, rozrodczego i chrzęstno-kostnego – 2 godz.

### **Ćwiczenia: studia stacjonarne (15 godzin) i niestacjonarne (10 godzin)**

#### **Studia stacjonarne:**

Ćwicz. 1. Regulamin pracowni, bhp i udzielanie pierwszej pomocy. Wykrywanie aminokwasów siarkowych, aromatycznych, zasadowych i białek. Reakcje strąceniowe i denaturacja białek pod wpływem różnych czynników fizyko-chemicznych. Oznaczanie zawartości białek w materiale biologicznym metodą biuretową – 3 godz.

Ćwicz. 2. Wpływ aktywatorów i inhibitorów na kinetykę reakcji enzymatycznych. Badanie aktywności katalazy i oksydazy cytochromowej. Wpływ stężenia substratu i jonów chlorkowych na aktywność amylazy ślinowej – 3 godz.

Ćwicz. 3. Reakcje barwne cukrów i ich analiza ilościowa metodą *o*-toluidynową. Odróżnianie ketoz od aldoz, heksoz od pentoz, monosacharydów od disacharydów. Hydroliza skrobi i wykrywanie produktów jej degradacji – 3 godz.

Ćwicz. 4 Hydroliza kwasów nukleinowych i wykrywanie ich składników. Oznaczanie zawartości kwasów nukleinowych metodą orcynową 3 godz.

Ćwicz. 5. Badanie właściwości fizyko-chemicznych kwasów tłuszczowych, tłuszczów i związków steroidowych. Reakcje charakterystyczne wybranych witamin – 3 godz.

#### **Studia niestacjonarne:**

Ćwicz. 1. Regulamin pracowni, bhp i udzielanie pierwszej pomocy. Wykrywanie aminokwasów siarkowych, aromatycznych, zasadowych i białek – 2 godz.

Ćwicz. 2. Wpływ aktywatorów i inhibitorów na kinetykę reakcji enzymatycznych. Badanie aktywności katalazy i oksydazy cytochromowej – 2 godz.

Ćwicz. 3. Reakcje barwne cukrów i ich analiza ilościowa metodą *o*-toluidynową. Odróżnianie ketoz od aldoz, heksoz od pentoz, monosacharydów od disacharydów. Hydroliza skrobi i wykrywanie produktów jej degradacji – 2 godz.

Ćwicz. 4 Hydroliza kwasów nukleinowych i wykrywanie ich składników. Oznaczanie zawartości kwasów nukleinowych metodą orcynową 2 godz.

Ćwicz. 5. Badanie właściwości fizyko-chemicznych kwasów tłuszczowych, tłuszczów i związków steroidowych – 2 godz.

#### **4. Literatura przedmiotu:**

a) podstawowa:

1. Bańkowski E. – Biochemia. MedPharm, Wrocław 2005.
2. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. – Biochemia. PWN, Warszawa 2005.
3. Czerpak R. – Biochemia ogólna. Cz. I. Biochemia strukturalna. Wyd. FUW, Białystok 1993.
4. Kączkowski J. – Podstawy biochemii. WN-T, Warszawa 2005.
5. Kłyszajko-Stefanowicz L. (red.) – Ćwiczenia z biochemii. PWN, Warszawa 2003.

b) uzupełniająca:

1. Karlson P. – Zarys biochemii. Cz. 1-2, PWN, Warszawa 1987.
2. Kłyszajko-Stefanowicz L. – Cytobiochemia. PWN, Warszawa 2002.
3. Kołodziejczyk A. – Naturalne związki organiczne. PWN, Warszawa 2004.
4. Koolman J., Röhm K.-H. – Biochemia. Ilustrowany przewodnik. Wyd. Lekarskie PZWL, 2003.
5. Minakowski W., Weidner S. – Biochemia kręgowców. PWN, Warszawa 2005.

#### **5. Inne pomoce dydaktyczne**

pokaz multimedialny, praca w zespołach kilkusobowych, wykonywanie doświadczeń według instrukcji podczas zajęć laboratoryjnych, analiza wyników