

## KARTA KURSU

|                 |                        |  |
|-----------------|------------------------|--|
| Nazwa           | BIOCHEMIA              |  |
| Nazwa w j. ang. | BIOCHEMISTRY           |  |
| Koordynator     | Prof. dr hab. M. Filek | Zespół dydaktyczny                               |
|                 |                        | Prof. dr hab. M. Filek<br>Dr E. Rudolphi-Skórska |
| Punktacja ECTS* | 3                      |  |

### Opis kursu (cele kształcenia)

Kształtowanie umiejętności posługiwania się podstawowymi technikami biochemicznymi, poznanie molekularnych podstaw funkcjonowania organizmów żywych, współpraca w grupie

### Warunki wstępne

|              |  |
|--------------|--|
| Wiedza       | Znajomość podstaw chemii ogólnej i organicznej. Znajomość podstawowych zjawisk chemicznych w biologii, obejmująca treści przewidziane do realizacji w szkole średniej.                       |
| Umiejętności | Umiejętność powiązania budowy i funkcji komórki, wykonywania prostych doświadczeń chemicznych, szczególnie z zakresu chemii organicznej, oraz ich interpretacja w zakresie podstaw biologii. |
| Kursy        | Chemia ogólna i analityczna, Chemia organiczna I, Biologia komórki   |

## Efekty kształcenia

|        | Efekt kształcenia dla kursu   | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|--------|---|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 Definiuje podstawowe pojęcia związane z biochemicznym funkcjonowaniem komórki   | K_W03                               |
|        | W02 Opisuje budowę i właściwości związków wysokoenergetycznych w przebiegu procesów życiowych.  | K_W03                               |
|        | W03 Charakteryzuje strukturę i funkcje aminokwasów, białek, kwasów nukleinowych, a także lipidów i węglowodorów w organizmach żywych              | K_W03                               |
|        | W04 Zna metody chemiczne pozwalające na oznaczenia ilościowe i jakościowe substancji, ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w biologii. | K_W20                               |
|        | W05 Objaśnia budowę i funkcje enzymów, kinetykę enzymatyczną, regulację aktywności enzymatycznej.   | K_W03                               |
|        | W06 Zna szlaki metaboliczne cukrów, lipidów, białek   | K_W04                               |
|        | W07 Opisuje mechanizmy molekularne replikacji DNA i syntezy oraz dojrzewania RNA  | K_W05                               |
|        | W08 Wykazuje podstawową wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa i higieny pracy  | K_W23                               |

|              | Efekt kształcenia dla kursu   | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|--------------|---|-------------------------------------|
| Umiejętności | U01 Przeprowadza analizy związków chemicznych w materiale biologicznym.   | K_U01                               |
|              | U02 Dokonuje prawidłowego doboru metody w zależności od badanego układu biologicznego.                                      | K_U01                               |
|              | U03 Dokonuje interpretacji biologicznej rejestrowanych zmian ilościowych i jakościowych oznaczanych substancji chemicznych. | K_U08; K_U09                        |
|              | U04 Projektuje doświadczenia mające na celu oznaczenie związków biologicznie czynnych                                       | K_U01; K_U06                        |

| Kompetencje społeczne  | Efekt kształcenia dla kursu   | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|--|---|-------------------------------------|
|  | K01 Postępuje z powierzonym sprzętem laboratoryjnym zgodnie z obowiązującymi zasadami | K_K03                               |
| K02 Planuje wspólne wykonywanie zadań i organizuje pracę w zespole | K_K03; K_K05  |                                     |

| Organizacja   |            |                     |  |   |  |    |  |   |  |   |   |
|---------------|------------|---------------------|--|---|--|----|--|---|--|---|---|
| Forma zajęć   | Wykład (W) | Ćwiczenia w grupach |  |   |  |    |  |   |  |   |   |
|               |            | A                   |  | K |  | L  |  | S |  | P | E |
| Liczba godzin | 10         |                     |  |   |  | 40 |  |   |  |   |   |
|               |            |                     |  |   |  |    |  |   |  |   |   |

### Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład z prezentacją multimedialną

#### Ćwiczenia

doświadczenia laboratoryjne, dyskusja

### Formy sprawdzania efektów kształcenia

|     | E – learning | Gry dydaktyczne | Ćwiczenia w szkole | Zajęcia terenowe | Praca laboratoryjna | Projekt indywidualny | Projekt grupowy | Udział w dyskusji | Referat | Praca pisemna (esej) | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Inne |
|-----|--------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------|----------------------|---------------|-----------------|------|
| W01 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 |                   |         | x                    |               |                 |      |
| W02 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 |                   |         | x                    |               |                 |      |
| W03 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 |                   |         | x                    |               |                 |      |
| W04 |              |                 |                    |                  | x                   |                      |                 |                   |         |                      |               |                 |      |
| W05 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 |                   |         | x                    |               |                 |      |
| W06 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 |                   |         | x                    |               |                 |      |
| W07 |              |                 |                    |                  |                     |                      |                 |                   |         | x                    |               |                 |      |
| W08 |              |                 |                    |                  | x                   |                      |                 |                   |         |                      |               |                 |      |

|     |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| U01 |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U02 |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U03 |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K01 |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K02 |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                |  |
|----------------|--|
| Kryteria oceny | Wykład: Biochemia pisemna (esej) - ocena pozytywna<br>Ćwiczenia: samodzielne przeprowadzenie analiz oraz pozytywna ocena z testów obejmujących analizy aminokwasów, białek, enzymów, lipidów i cukrów. |
|----------------|--|

|       |  |
|-------|--|
| Uwagi |  |
|-------|--|

#### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

##### Wykłady:

1. Układy żywe i nieożywione.
2. Charakterystyka minimalnego systemu żywego – chemotonu.
3. Podstawowe rodzaje związków wchodzących w skład organizmów żywych – rodzaje grup funkcyjnych oraz wiązań.
4. Termodynamika procesów spontanicznych – zasada wspólnego metabolitu, energia wewnętrzna układu.
5. Związki wysokoenergetyczne (ATP, NAD, FAD), reakcje kataboliczne i anaboliczne, neukleotydy, neuklodyzy, kwasy nukleinowe, DNA, RNA ( translacja, transkrypcja).
6. Aminokwasy ( struktura i własności)
7. Białka – wiązania peptydowe, struktura ( I, II, III, IV rzędowa), własności, podział białek. Hemoglobina – struktura, własności, efekt Bohra. Kolagen – struktura, własności. Białka peryferyjne,
8. Enzymy – własności, klasyfikacje w zależności od typu katalizowanych reakcji, kinetyka enzymatyczna, rodzaje inhibicji.
9. Białka integralne błon komórkowych – budowa lipidowo białkowa błon komórkowych – transport przez błony, rodzaje transporterów białkowych.
10. Kanaly i pompy jonowe – budowa, schemat działania, H+ATPaza.
11. Skład lipidowy błon komórkowych - budowa lipidów i kwasów tłuszczowych, własności.
12. Potencjał elektryczny błon.
13. Najważniejsze szlaki metaboliczne: glikoliza, glukoneogeneza, cykl Krebsa, łańcuch oddechowy, szlak pentozofowy, metabolizm tłuszczów, b-oksydacja kwasów tłuszczowych, metabolizm białke i aminokwasów, cykl mocznikowy, powiązanie szlaków metabolicznych, fotosynteza.

##### Ćwiczenia:

1. Zasady BHP w laboratorium biochemicznym. Roztwory, stężenia procentowe, stężenia molowe. Zadania obliczeniowe.
2. Aminokwasy: wykrywanie poszczególnych aminokwasów, reakcje charakterystyczne dla aminokwasów aromatycznych, analiza ilościowa aminokwasów.
3. Białka: reakcje barwne białek, oznaczenie punktu izoelektrycznego, oznaczenia spektrofotometryczne zawartości białka
4. Enzymy: energia aktywacji, szybkość reakcji, centrum aktywne, podział enzymów.
5. Oznaczenie aktywności amylazy sliny metodą Wohlgemuta. Wyznaczenie stałej Michaelisa

(Km) na przykładzie kwaśnej fosfatazy. Kinetyka reakcji enzymatycznej, wykresy Michaelisa-Menten i Lineweaver-Burka. Inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna.

6. Węglowodany: podział, reakcje charakterystyczne, aktywność optyczna.

7. Metody oznaczania cukrów prostych oparta na reakcji cukrów z mocnymi kwasami mineralnymi i fenolem.

8. Lipidy: podział tłuszczów, tłuszcze właściwe, kwasy tłuszczowe. Mydła: reakcja zmydlania tłuszczów właściwych: obniżenie napięcia powierzchniowego, wysalanie mydła, otrzymywanie mydła nierozpuszczalnego w wodzie, wydzielanie z mydeł wolnych kwasów tłuszczowych.

#### Wykaz literatury podstawowej

1. Bańkowski E. 2006. Biochemia. MedPharm.
2. Murray RK., Granner DIK., Mayes PA., Rodwell VW., Kokot F., Koj A. 2006 Biochemia Harpera. PZWL
3. Konarska L. 1995. Molekularne mechanizmy przekazywania sygnałów w komórce. PWN Warszawa
4. Staniec J., Bojarska A.B. 1997. Ćwiczenia z biochemii dla studentów biologii. Wydawnictwo Naukowe AP

#### Wykaz literatury uzupełniającej

Stryer L., Tymoczko JL., Berg JM. Biochemia. PWN. 2007

Walory J., Pilarek M., Kalinowska M., Jaworska-Deptuch H.. 2003. Biochemia -ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Warszawska

Kłyszajko-Stefanowicz L. 1982. Ćwiczenia z biochemii. Warszawa-Poznań

Barbasz, A., Kreczmer, B., Dyba, B., Filek, M., & Rudolphi-Skórska, E. (2016). The direct action of hyaluronic acid on human U-937 and HL-60 cells—modification of native and model membranes. *Biologia*, 71(11), 1304-1314.

Barbasz, A., Oćwieja, M., & Walas, S. (2017). Toxicological effects of three types of silver nanoparticles and their salt precursors acting on human U-937 and HL-60 cells. *Toxicology mechanisms and methods*, 27(1), 58-71.

Filek M., Rudolphi-Skórska E., Sieprawska A., Kvasnica M., Janeczko A. (2017). Regulation of the membrane structure by brassinosteroids and progesterone in winter wheat seedlings exposed to low temperature. *Steroids*,

Rudolphi-Skórska E., Filek M., Zembala M. (2017) The Effects of the Structure and Composition of the Hydrophobic Parts of phosphatidylcholine-Containing Systems on Phosphatidylcholine Oxidation by Ozone *J Membrane Biol*; DOI 10.1007/s00232-017-9976-8

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

|   |  |    |
|---|--|----|
| liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi                    | Wykład   | 10 |
|   | Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)  | 40 |
|   | Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym  | 5  |
| liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi    | Lektura w ramach przygotowania do zajęć  | 20 |
|   | Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu |    |
|   | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)                                |    |
|   | Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia   | 15 |
| Ogółem bilans czasu pracy                                   |  | 90 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika |  | 3  |