

# KARTA PRZEDMIOTU (ZAJĘĆ)

Kod przedmiotu (zajęć): 0811.6.ROL1.B/C.B

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku polskim: Biochemia

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku angielskim: Biochemistry

## 1. Usytuowanie przedmiotu (zajęć) w systemie studiów

1.1. Kierunek studiów	Rolnictwo
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	pierwszego stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu (zajęć)	prof. dr hab. Michał Arabski; dr Magdalena Trojak
1.6. Kontakt	<a href="mailto:michal.arabski@ujk.edu.pl">michal.arabski@ujk.edu.pl</a> <a href="mailto:magdalena.trojak@ujk.eu.pl">magdalena.trojak@ujk.eu.pl</a>

## 2. Ogólna charakterystyka przedmiotu (zajęć)

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne	brak

## 3. Szczegółowa charakterystyka przedmiotu (zajęć)

3.1. Forma zajęć	wykład, laboratorium
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Instytut Biologii
3.3. Forma zaliczenia zajęć	W – egzamin; L – zaliczenie z oceną
3.4. Metody dydaktyczne	wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne
3.5.a. Wykaz literatury podstawowej	1. Hames B.D., Hooper N.M., Houghton J.D. Krótkie wykłady. Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021. 2. Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W. Biochemia Harpera Ilustrowana, wyd. 6. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2015. 3. Kłyszajko-Stefanowicz L. (red.) Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023 (lub wcześniejsze wydania).
3.5.b. Wykaz literatury uzupełniającej	1. Bańkowski E. Biochemia. Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2022. 2. Jeremy M. Berg, Lubert Stryer, John L. Tymoczko, Gregory J. Gatto. Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN 2018.

## 4. Cele, treści i efekty uczenia się

### 4.1. Cele przedmiotu (zajęć) (z uwzględnieniem formy zajęć)

#### Wykłady

**C1** Zapoznanie z budową i właściwościami podstawowych klas związków biologicznych występujących w organizmach żywych.

**C2** Zapoznanie z podstawami katalizy enzymatycznej oraz procesami przechwytywania i przetwarzania energii w przemianach metabolicznych.

**C3** Przedstawienie podstawowych procesów katabolicznych i anabolicznych w komórkach oraz integracji i regulacji procesów metabolicznych.

**C4** Kształtowanie umiejętności wykorzystania wiedzy biochemicznej, szczególnie na temat metabolizmu podstawowego oraz kwasów nukleinowych i białek, do poznawania procesów zachodzących w organizmach żywych.

#### Ćwiczenia laboratoryjne

**C1** Zapoznanie z budową i właściwościami podstawowych klas związków biologicznych występujących w organizmach

żywych.

## **C2** Obliczenia biochemiczne

### **4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)**

#### **Wykłady**

1. Podstawowe klasy związków biologicznych i typowe reakcje biochemiczne.
2. Podstawowe makrocząsteczki w komórkach i tkankach.
3. Aminokwasy występujące w organizmach i ich właściwości. Peptydy i białka – struktura i organizacja przestrzenna.
4. Różnorodność funkcjonalna białek. Białka globularne (mioglobina i hemoglobina) i białka fibrylarne (kolagen, fibrylina, elastyna).
5. Naturalne węglowodany komórek i tkanek. Budowa i właściwości cukrów prostych mające związek z ich funkcją biologiczną.
6. Pochodne monosacharydów: fosforany i inne estry cukrów, kwasy onowe i uronowe oraz deoksycukry i aminocukry i ich pochodne.
7. Disacharydy i polisacharydy - budowa i rola biologiczna.
8. Glikoproteiny – struktura składników oligosacharydowych białek i potranslacyjna glikozylacja białek.
9. Kwasy nukleinowe: zasady azotowe, nukleozydy i nukleotydy.
10. Struktura i rola biologiczna DNA i RNA. Podstawy technologii rekombinacji DNA.
11. Biologiczne kwasy tłuszczowe. Triacyloglicerole - wysokoenergetyczny materiał zapasowy.
12. Tłuszcze błonowe: fosfolipidy, glikolipidy i cholesterol – budowa, rozmieszczenie i wpływ na właściwości błona biologicznych.
13. Białka błonowe i procesy zachodzące w błonach.
14. Dyfuzja bierna i ułatwiona oraz transport aktywny przez błony. Receptory, transportery i kanały błonowe.
15. Biokataliza i enzymy.
16. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych.
17. Podział i klasyfikacja enzymów.
18. Mechanizm działania enzymów (izomeraza fosfotriozowa, tripsyna).
19. Rybozomy. Koenzymy i ich związek z witaminami.
20. Podział i przegląd najważniejszych koenzymów.
21. Rola koenzymów i metali w katalizie enzymatycznej.
22. Regulacja aktywności enzymów: inhibitory i aktywatory enzymów.
23. Enzymy allosteryczne i regulacja ich aktywności.
24. Podstawowe szlaki metaboliczne i dynamiczna regulacja przepływu substratów w szlakach metabolicznych.
25. Katabolizm beztlenowy węglowodanów.
26. Rozkład polisacharydów (skrobia i glikogen) w przewodzie pokarmowym (hydroliza) i w tkankach (fosforoliza).
27. Glikoliza.
28. Fosforylacja substratowa.
29. Zysk energetyczny glikolizy.
30. Hormonalna regulacja rozpadu glikogenu.
31. Regulacja glikolizy.
32. Katabolizm tlenowy węglowodanów.
33. Utlenianie biologiczne: uzyskiwanie i przechowywanie energii. Cykl kwasów trikarboksylowych.
34. Cykl pentozofosforanowy glukozy.
35. Biosynteza węglowodanów: Glukoneogeneza i synteza glikogenu.
36. Przeciwna regulacja glukoneogenezy i glikolizy.
37. Regulacja glikogenezy i glikogenolizy.
38. Przetwarzanie energii w wyspecjalizowanych błonach biologicznych.
39. Łańcuch transportu elektronów, gradient protonowy, fosforylacja oksydacyjna i synteza ATP.
40. Syntaza ATP - obrotowy motor molekularny zasilany energią gradientu protonowego.
41. Metabolizm lipidów.
42. Rozkład i synteza kwasów tłuszczowych.
43. Biosynteza lipidów błon biologicznych. Biosynteza cholesterolu i innych steroidów.
44. Metabolizm białek i aminokwasów.
45. Transaminacja i deaminacja aminokwasów.
46. Cykl mocznikowy. Losy atomów węgla rozkładanych aminokwasów.
47. Biosynteza aminokwasów z intermediatów uzyskiwanych w szlakach katabolicznych (glikoliza, szlak pentozofosforanowy i cykl kwasu cytrynowego). Integracja metabolizmu.

48. Współzależności w regulacji podstawowych szlaków metabolicznych (glikoliza, cykl Krebsa, cykl pentozofosforanowy, cykl mocznikowy, przemiana tłuszczów).
49. Rola hormonów w integracji metabolicznej.
50. Kopiowanie informacji genetycznej.
51. Replikacja, rearanżacja, uszkodzenia i naprawa DNA. Organizacja włókna DNA w komórce eukariotycznej: nukleosom, chromatyna, chromosom metafazowy.
52. Odczytywanie informacji genetycznej.
53. Rodzaje RNA i ich rola w komórce.
54. Transkrypcja i potranskrypcyjne dojrzewanie RNA. Składanie mRNA z pre-mRNA u eukariontów.
55. Dekodowanie informacji genetycznej.
56. Translacja i kod genetyczny.
57. Biosynteza białek i ich potranslacyjne modyfikacje.
58. Molekularna organizacja tylakoidów, fotoukłady, centra reakcji fotochemicznej, anteny energetyczne, Fotosynteza – fotoliza wody i produkcja NADPH i ATP w chloroplastach.
59. Cykl Calvina i biosynteza skrobi u roślin. Wiązanie CO<sub>2</sub> - Cykl Calvina-Bensona, Fotooddychanie,
60. Faza jasna fotosyntezy, Reakcje
61. fotosyntezy u bakterii, Cykl ksantofilowy, Przemiana acetylo-CoA w węglowodany - Cykl gliksalowy, Synteza metabolitów wtórnych. Regulacja procesów fizjologicznych poprzez czynniki endogenne - Hormony roślinne.

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biochemicznym.
2. Podstawowe obliczenia biochemiczne. Spektrofotometria jako metoda oznaczenia ilości i aktywności molekuł biologicznie czynnych.
3. Właściwości aminokwasów i białek. Ilościowe i jakościowe oznaczania białek. Oznaczanie zawartości białka całkowitego w materiale roślinnym.
4. Właściwości cukrów prostych i złożonych – wybrane reakcje. Wykrywanie zawartości węglowodanów w wybranych tkankach roślin.
5. Ogólna charakterystyka tłuszczów i steroidów. Wybrane reakcje i oznaczenia ilościowe. Metody izolacji i identyfikacji barwników fotosyntetycznych i lipidów wybranych tkanek roślin.
6. Oznaczanie zawartości witaminy C w materiale roślinnym.
7. Metody izolacji wybranych metabolitów wtórnych roślin.
8. Charakterystyka kwasów nukleinowych – wybrane reakcje, metody oznaczeń ilościowych i jakościowych. Izolacja kwasów nukleinowych z wybranych tkanek roślinnych.

#### 4.3. Efekty uczenia się realizowane w ramach przedmiotu (zajęć)

Efekty przedmiotowe (symbol)	Student, który zaliczył przedmiot (zajęcia)	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
------------------------------	---	---

##### w zakresie wiedzy:

W01	ma wiedzę o pierwiastkach, budowie związków chemicznych oraz przemianach biochemicznych zachodzących w organizmach żywych	ROL1A_W02
-----	---	-----------

##### w zakresie umiejętności:

U01	potrafi przeprowadzać samodzielnie eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać odpowiednie wnioski	ROL1A_U02
-----	--	-----------

##### w zakresie kompetencji społecznych:

K01	jest gotów do podnoszenia kompetencji, kreatywnego myślenia, działania oraz wykonywania powierzonych mu zadań.	ROL1A_K02 ROL1A_K03
-----	--	------------------------

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się realizowanych w ramach przedmiotu (zajęć)

##### Sposób weryfikacji (+/-)

Efekty przedmiotowe (symbol)	Egzamin ustny/ pisemny/ praktyczny/ inny (jaki?)	Kolokwium	Projekt	Aktywność na zajęciach	Praca własna	Praca w grupie	Inne (jakie?)
------------------------------	--	-----------	---------	------------------------	--------------	----------------	---------------

##### Forma zajęć

1: \ 2:	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...
W01	+				+						+			+			+				
U01					+						+			+			+				
K01	+				+						+			+			+				

Adnotacja. 1: forma zajęć; 2: efekty uczenia się

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

##### Forma zajęć:

**WYKŁAD (W)** (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3,0	uzyskanie 65-72% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
3,5	uzyskanie 73-78% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
4,0	uzyskanie 79-84% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
4,5	uzyskanie 85-90% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
5,0	uzyskanie 91% i więcej łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania

##### Forma zajęć:

**ĆWICZENIA (C)** (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3,0	
3,5	
4,0	
4,5	
5,0	

##### Forma zajęć:

**LABORATORIUM (L)** (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3,0	uzyskanie 65-72% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
3,5	uzyskanie 73-78% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
4,0	uzyskanie 79-84% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
4,5	uzyskanie 85-90% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
5,0	uzyskanie 91% i więcej łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania

## 5. Bilans punktów ECTS – nakład pracy studenta

Kategoria	Obciążenie studenta: studia stacjonarne	Obciążenie studenta: studia niestacjonarne
<b>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA (GODZINY KONTAKTOWE)</b>	<b>75</b>	
Udział w wykładach	30	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach	45	
Inne (należy wskazać jakie? np. zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)		
<b>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA (GODZINY NIEKONTAKTOWE)</b>	<b>50</b>	
Przygotowanie do wykładu	15	
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium	25	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium		
Zebrać materiałów do projektu, kwerenda internetowa	5	
Opracowanie prezentacji multimedialnej	5	
Inne (jakie?)		
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>125</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot (zajęcia)</b>	<b>5</b>	

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot (zajęcia) w danym roku akademickim)

.....