

**Міністерство освіти і науки України  
Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника  
Факультет природничих наук  
Кафедра біохімії та біотехнології**

З А Т В Е Р Д Ж У Ю  
Декан  Віктор ОЛУЧИК  
« \_\_\_\_\_ » 2023 р.  
код 02125266



**ПРОГРАМА  
атестаційного екзамену  
для здобуття освітнього рівня бакалавра  
за спеціальністю 091 «Біологія» (ОП «Біохімія»)**

Розроблено та затверджено  
на засіданні кафедри біохімії та  
біотехнології  
Протокол № 9а від 11 квітня 2023 р.  
Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
факультету природничих наук  
Прикарпатського національного  
університету імені Василя Стефаника  
Протокол № 9 від 27 квітня 2023 р.

**Івано-Франківськ 2023**

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Атестація здобувачів вищої освіти – випускників за освітнім рівнем «бакалавр» спеціальності 091 Біологія (ОП Біохімія) здійснюється Екзаменаційною комісією після завершення теоретичної та практичної частини навчання з метою встановлення фактичної відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти. Атестація здійснюється на підставі оцінки рівня загально-професійних і спеціалізовано професійних компетентностей випускників, передбачених відповідним рівнем Національної рамки кваліфікацій та освітньо професійною програмою підготовки фахівців за спеціальністю 091 Біологія. Атестація здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня здійснюється у формі державного екзамену зі спеціальності та захисту дипломної роботи. Програма атестаційного екзамену за спеціальністю 091 Біологія складено відповідно до вимог:

Положення про порядок створення та організацію роботи Екзаменаційної комісії у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

<https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2021/03/Polozhennia-pro-poriadok-stvorennia-ta-orhanizatsiiu-roboty-Ekzamenatsiinoi-komisii-u-DVNZ-Prykarpatskyi-natsionalnyi-universytet-imeni-Vasylii-Stefanyka-No149-vid-11.03.2021r.-1.pdf>

Положення про організацію освітнього процесу та розроблення основних документів з організації освітнього процесу ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

[https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2021/01/Polozenniapro-OOP-25\\_12\\_2020-1.pdf](https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2021/01/Polozenniapro-OOP-25_12_2020-1.pdf)

Положенням про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

[https://nmv.pnu.edu.ua/wpcontent/uploads/sites/118/2021/04/isinuvannia\\_nove2.pdf](https://nmv.pnu.edu.ua/wpcontent/uploads/sites/118/2021/04/isinuvannia_nove2.pdf)

Підготовка і проведення атестаційного екзамену може відбуватися із використанням технологій дистанційного навчання

<https://nmv.pnu.edu.ua/wpcontent/uploads/sites/118/2020/05/metodychni-rekomendatsii-do-dystantsiinoisesii-2020.pdf>

Оцінювання результатів складання атестаційного екзамену за спеціальністю 091 Біологія здійснюється за 100-бальною шкалою.

# ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ ДО ДЕРЖАВНОГО ІСПИТУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

## IV КУРСУ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 091 Біологія (освітня програма «Біохімія»)

### Біохімія

1. Метаболізм: анаболізм і катаболізм. Термодинамічні основи метаболізму.
2. Високоенергетичні фосфати. Особливості хімічної будови та біологічна роль АТФ.
3. Окисно-відновні реакції. Редокс потенціал. Рівняння Нернста. Особливості біологічного окислення.
4. Метаболізм глікогену.
5. Гліколіз. Термодинаміка процесу. Хімізм, біологічне значення, коротка характеристика ферментів.
6. Глюконеогенез. Хімізм, біологічне значення, коротка характеристика ферментів.
7. Зв'язок та регуляція гліколізу і глюконеогенезу. Цикл Корі.
8. Загальна характеристика етапів аеробного клітинного дихання. Окисне декарбоксілювання пірувату. Хімізм та біологічне значення.
9. Хімізм та біологічне значення циклу трикарбонових кислот. Коротка характеристика ферментів.
10. Електронно-транспортний ланцюг мітохондрій. Принципи функціонування. Загальна характеристика компонентів.
11. Механізм окисного фосфорилування. Хеміосмотична теорія Мітчела.
12. Регуляція обміну ліпідів. Роль гормонів. Розпад триацилгліцеридів.
13. Окислення жирних кислот. Хімізм та біологічне значення.
14. Біосинтез жирних кислот. Хімізм та біологічне значення.
15. Дезамінування амінокислот та трансамінування амінокислот. Механізм та біологічне значення.
16. Непряме дезамінування. Роль глютамінової кислоти.
17. Біосинтез сечовини.
18. Декарбоксілювання амінокислот. Біогенні аміни.
19. Біосинтез пуринових нуклеотидів.
20. Біосинтез піримідинових нуклеотидів.
21. Катаболізм пуринових нуклеотидів.
22. Катаболізм піримідинових нуклеотидів.
23. Роль вітамінів у обміні речовин.
24. Взаємозв'язок та основи регуляції обміну вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот.

### Реалізація генетичної інформації та регуляторні шляхи

25. Основна догма молекулярної біології. Особливості реалізації генетичної інформації у про- та еукаріотів.
26. Структура ДНК. Організація генетичного апарату про- та еукаріотів. ДНК мітохондрій і хлоропластів.

27. ДНК-полімерази про-, еукаріотів та архебактерій.
28. Реплікація ДНК. Загальна характеристика, хімізм, біологічне значення та основні етапи процесу.
29. Особливості реплікації ДНК у про- та еукаріотів і реплікація на кінцях лінійних хромосом.
30. Репарація ДНК.
31. Транскрипція. Загальна характеристика, хімізм, біологічне значення та основні етапи процесу. Дозрівання РНК.
32. Трансляція. Загальна характеристика, біологічне значення та основні етапи процесу.
33. Генетичний код та його декодування.
34. Активація амінокислот в процесі трансляції.
35. Ініціація, елонгація і термінація трансляції при біосинтезі білку.
36. Посттрансляційна модифікація білків.
37. Регуляція активності ферментів на рівні транскрипції, трансляції та посттрансляційної модифікації.
38. ДНК-зв'язуючі білки, енгенсери, сайленсери та інсулятори.
39. Репресія та індукція і їх механізми.
40. Конститутивні білки та базальний рівень експресії.
41. Позитивний та негативний контроль.
42. Альтернативні  $\sigma$ -фактори. Атенуація.
43. Глобальний контроль.
44. Антисенсові нуклеїнові кислоти.
45. Оперони та регулони.
46. Лактозний оперон: структура і функціонування.
47. Лактозний оперон: Білок-репресор та механізм його дії.
48. „Безпричинна” індукція експресії генів і катаболітна репресія.
49. Молекулярні основи мутагенезу.
50. Оксидативний стрес та молекулярні основи адаптивної відповіді.
51. Відповідь бактерій на дію оксидативного стресу – системи OxyR і SoxRS.
52. Відповідь дріжджів на дію оксидативного стресу – система Yap1.
53. Відповідь рослин на дію оксидативного стресу – системи NPR1/TGA і Rap2.4a.
54. Відповідь тварин на дію оксидативного стресу – система Nrf2/Keap1.
55. Відповідь тварин на дію гіпоксії – система HIF1 альфа.
56. Інсуліновий регуляторний шлях.
57. АМФ-кіназний регуляторний шлях.
58. Регуляторний шлях TOR.
59. Аденілатциклазна система як регулятор обміну вуглеводів.

### **Фізіологія та біохімія рослин**

60. Особливості рослинної клітини: клітинна стінка, пластиди, вакуолярна система, їх характеристика.
61. Пігменти пластид: структура, властивості, функції.

62. Характеристика світлової фази фотосинтезу. Нециклічний і циклічний транспорт електронів у електрон-транспортному ланцюгу хлоропластів.
63. Темнова фаза фотосинтезу: цикл Кальвіна.
64. Темнова фаза фотосинтезу: цикли Хетча і Слека та САМ-цикл, характеристика, значення.
65. Водно-сольовий обмін у рослин: верхній і нижній двигуни водного току, їх прояви. Механізм роботи продихів.
66. Фізіологічна роль азоту в рослинах, його надходження і перетворення.
67. Симбіотична фіксація молекулярного азоту.
68. Фітогормони, характеристика та роль в житті рослин.
69. Стрес у рослин, характеристика фаз стресу. Типи адаптацій. Стресові білки.
70. Мінеральне живлення рослин. Мінеральні та органічні добрива.

### **Імунологія**

71. Загальна схема утворення клітин імунної системи та їх CD-маркерів.
72. Особливості будови та функції гранулоцитів і агранулоцитів.
73. Характеристика антигенпрезентуючих клітин імунної системи.
74. Головний комплекс гістосумісності. Процесинг і представлення антигену.
75. Хімічна будова молекул імуноглобулінів.
76. Класифікація і функції імуноглобулінів.
77. Стадії фагоцитозу. Залежний і незалежний від кисню механізми функціонування фагоцитів.
78. Система комплементу (класичний та альтернативний шляхи).
79. Дихотомія клітинної і гуморальної імунної відповіді.
80. Загальна схема імунної відповіді на вірусну інфекцію.
81. Загальна схема імунної відповіді на бактеріальну інфекцію.

### **Генетика**

82. Використання полімеразної ланцюгової реакції в генетичних дослідженнях.
83. Використання системи *UAS/GAL4* для вивчення функції генів.
84. Приклади епістатичної взаємодії між двома генами.
85. Приклади, які пояснюють біохімічні основи залежності фенотипу від генотипу.
86. Епігенетична регуляція експресії генів.
87. Використання біохімічних методів для з'ясування залежності фенотипу від генотипу.
88. Види посттрансляційних модифікацій білків та їх значення у визначенні фенотипу.
89. Плейотропна дія гену.
90. Поодинокі нуклеотидні поліморфізми.
91. Приклади застосування генетики для розуміння та лікування людських хвороб.

## **Вірусологія**

92. Будова простих та складних вірусів. Вірусні білки.
93. Цикл репродукції вірусів: загальна характеристика та стадії.
94. Генетичні та негенетичні взаємодії між вірусами.
95. Механізми вірусного канцерогенезу.
96. Загальна характеристика та класифікація противірусних вакцин.
97. Вірусні гострі респіраторні захворювання: збудники, шляхи зараження, патогенез, профілактика.
98. Імунологічні методи дослідження вірусів.
99. Антивірусні хіміопрепарати.
100. Основні компоненти противірусного захисту.
101. Практичне використання вірусів.

## **Мікробіологія**

102. Загальна будова бактеріальної клітини. Функції та будова клітинних стінок. Фарбування за Грамом.
103. Вплив температури та інших фізичних факторів на мікроорганізми.
104. Розмноження бактерій. Ріст бактерій у популяції.
105. Бродіння як спосіб отримання енергії мікроорганізмами. Типи бродіння.
106. Використання мікроорганізмами енергії неорганічних сполук та світла.
107. Біосинтез вуглеводів та амінокислот у мікроорганізмі.
108. Антибіотики та антибіотикорезистентність.
109. Роль мікроорганізмів у кругообігу азоту.
110. Практичне використання мікроорганізмів.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Кучеренко М.Є. та ін. Біохімія. -К.: Вища школа, 1995.
2. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 722 с.
3. Скок М.В. Основи імунології. Курс лекцій. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 152с.
4. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Павлова Ю.О. Загальна вірусологія. Л.: Видавництво: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. 264 с.
5. Ташута Т.Г. Загальна вірусологія: посібник. К.: 2004. 328 с
6. Dimmock N.J., Easton A.J., Leppard K.N. Introduction to modern virology. 6th ed., 2007. 515 pp.
7. Люта В.А., Заговора Г.І. Основи мікробіології, вірусології та імунології. К.: Здоров'я, 2001. 280 с.
8. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія. К.: НУХ, 2004. 471 с.
9. Ситник І.О., Клименюк С.І., Творко М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. Тернопіль: ТДМУ, 2009. 392 с.
10. Лушак В.І., Багнюкова Т.В., Семчишин Г.М., Господарьов Д.В. Методичні вказівки до лабораторних занять з біохімії. Друге видання, виправлене та доповнене. - Івано-Франківськ, 2006.
11. Донченко Г. В., Кучменко О. Б. Біохімія вітамінів і коферментів: Метод. посіб. 2005 – 80 с.
12. [http:// kbb.pnu.edu.ua/](http://kbb.pnu.edu.ua/)

13. <http://biology.about.com/od/cellanatomy/ss/cell-membrane.htm>
14. <http://en.wikipedia.org/wiki/Membrane>
15. <http://meduniver.com/Medical/Physiology/12.html>
16. <http://mirknig.com>
17. [http://www.cytochemistry.net/cell-biology/membrane\\_intro.htm](http://www.cytochemistry.net/cell-biology/membrane_intro.htm)