

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії
Ігор ЦЕПЕНДА
«24» березня 2025 р.



ПРОГРАМА

вступного випробування з

КОМПЛЕКСНИЙ ІСПИТ З БІОХІМІЇ

для зарахування на навчання за освітньо-науковим ступенем доктора
філософії за спеціальністю

E1 Біологія та біохімія

на основі освітнього рівня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня
спеціаліста) при прийомі на навчання у 2025 році

Розглянуто та схвалено
на засіданні Приймальної комісії
Прикарпатського національного
університету імені Василя Стефаника
Протокол № 1 від 24 березня 2025р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробування з Комплексного іспиту з Біохімії є перевірка знань і відбір вступників для зарахування на навчання за ступенем доктора філософії за спеціальністю E1 Біологія та біохімія при прийомі на навчання на основі освітньо-кваліфікаційного рівня/ступеня спеціаліста/магістра до Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника у 2025 році.

Програма містить основні питання з Комплексного іспиту з Біохімії та перелік рекомендованої літератури.

Наведений перелік питань, які виносяться на вступне випробування дасть можливість вступнику систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступного випробування. Перелік рекомендованої літератури сприятиме у пошуку і підборі джерел для підготовки до вступного випробування.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

«Біохімія»

1. Предмет і завдання біохімії. Зв'язок біохімії з іншими науками.
2. Історія розвитку біохімії. Внесок вітчизняних вчених у розвиток біохімії.
3. Властивості, характерні для живої матерії.
4. Особливості будови і властивості біомолекул.
5. Загальна будова і компартменти клітини.
6. Перетворення енергії та хімічні реакції в живих клітинах. Саморегуляція цих процесів.
7. Хімічний склад живих організмів. Неорганічні сполуки та органічні речовини.
8. Вода і водні розчини в живих організмах. Буферна ємність.
9. Хімічна природа білків та їхні функції.
10. Амінокислоти. Загальна будова, властивості, класифікація та біологічне значення.
11. Пептиди і поліпептиди. Будова, властивості і біологічне значення.
12. Амінокислотний склад білків, типи хімічних зв'язків у білкових молекулах.
13. Рівні структурної організації молекул білків.
14. Фізико-хімічні властивості білків (молекулярна маса, розчинність, амфотерність, ізоелектрична точка, амфифільність, оптична активність, осмотичні властивості).
15. Денатурація білків. Механізми дії денатуруючих агентів. Зміна фізико-хімічних та біологічних властивостей білків при денатурації.
16. Класифікація білків (прості та складні білки, глобулярні та фібрилярні білки). Загальна характеристика, представники.
17. Методи виділення та очистки білків (гомогенізація, діаліз, висолювання, хроматографія, електрофорез).

18. Структурний аналіз білків (гідроліз білків, ідентифікація N- та C-термінальних амінокислот, вивчення конформації білків).
19. Природа ферментів. Властивості та особливості функціонування ферментів. Ізоферменти та множинні форми ферментів.
20. Будова ферментів. Природа активних центрів. Характеристика кофакторів, коферментів і простетичних груп.
21. Класифікація ферментів.
22. Загальні принципи ферментативного каталізу.
23. Хімічна та ферментативна кінетика. Порядок реакції.
24. Енергетичні аспекти каталізу.
25. Рівняння Міхаеліса-Ментен і Лайнуівера-Берка. Природа константи Міхаеліса.
26. Вплив температури і рН на активність ферментів.
27. Активація та інгібування ферментів. Типи інгібування ферментів.
28. Регуляція активності алостеричних ферментів. Коефіцієнт Хілла.
29. Регуляція активності ферментів шляхом ковалентної модифікації.
30. Регуляція активності ферментів шляхом обмеженого протеолізу.
31. Індукована субстратна специфічність, кислотно-основний і ковалентний каталіз.
32. Конститутивні та індукцйбельні ферменти.
33. Класифікація ферментів. Номенклатура і шифр ферментів. Одиниці ферментативної активності.
34. Метаболізм. Анаболізм та катаболізм.
35. Термодинамічні основи метаболізму.
36. Окисно-відновні реакції. Особливості біологічного окислення.
37. Характеристика оксидоредуктаз.
38. Природа, функції і класифікація вуглеводів.
39. Моносахариди. Номенклатура, структура, ізомерія.
40. Властивості моносахаридів та їхні похідні. Поширення в природі.
41. Олігосахариди. Поширення і властивості.
42. Полісахариди. Поширення і властивості.
43. Перетворення вуглеводів у шлунково-кишковому тракті.
44. Біосинтез і розпад глікогену.
45. Регуляція розпаду глікогену через систему циклічних нуклеотидів.
46. Механізми контролю рівня глюкози в крові.
47. Гліколіз. Хімізм, регуляція та біологічне значення.
48. Гліколітична оксидоредукція. Типи бродіння. Ефект Пастера.
49. Включення інших вуглеводів (відмінних від глюкози) в процес гліколізу.
50. Ключова роль глюкозо-6-фосфату.
51. Глюконеогенез. Хімізм та біологічне значення.
52. Регуляція гліколізу і глюконеогенезу.
53. Пентозофосфатний шлях. Хімізм та біологічне значення.
54. Окисне декарбоксилювання пірувату. Хімізм та біологічне значення.
55. Піруватдегідрогеназний комплекс. Характеристика ферментів і коферментів.
56. Цикл трикарбонових кислот. Хімізм та біологічне значення.

57. Енергетичний баланс повного окислення молекули глюкози.
58. Субстратне фосфорилування.
59. Окисне фосфорилування. Роз'єднання процесів окислення і фосфорилування в мітохондріальному дихальному ланцюгу.
60. Аеробне дихання. Мітохондріальний електронно-транспортний ланцюг.
61. Хеміосмотична теорія Мітчела.
62. Координація аеробного та анаеробного окислення вуглеводів.
63. Мікросомальне окислення. Механізм та біологічне значення.
64. Загальна характеристика, властивості, функції і класифікація ліпідів.
65. Жирні кислоти (біологічно важливі жирні кислоти та їх основні характеристики).
66. Нейтральні жири. Будова, загальна характеристика, біологічне значення.
67. Фосфогліцериди. Будова, загальна характеристика, біологічне значення.
68. Аліфатичні спирти, воски. Будова, загальна характеристика, біологічне значення.
69. Сфінголіпіди. Будова, загальна характеристика, біологічне значення.
70. Стероїди. Будова, загальна характеристика, біологічне значення.
71. Ейкозаноїди. Загальна характеристика, біологічне значення.
72. Ліпіди, зв'язані з речовинами інших класів (ліпопротеїди, гліколіпіди, ліпоамінокислоти).
73. Перетворення нейтральних жирів у шлунково-кишковому тракті.
74. Регуляція обміну ліпідів.
75. Взаємозв'язок обміну ліпідів та вуглеводів.
76. Окислення жирних кислот (насичених, ненасичених, з непарною кількістю вуглецевих атомів). Хімізм і біологічне значення.
77. Біосинтез жирних кислот (насичених, ненасичених).
78. Біосинтез триацилгліцеридів і фосфоліпідів.
79. Біосинтез холестеролу.
80. Метаболізм фосфоліпідів і сфінголіпідів.
81. Кетонові тіла. Хімічна природа, утворення, біологічне значення.
82. Взаємозв'язок обміну вуглеводів та ліпідів.
83. Перетворення білків у шлунково-кишковому тракті.
84. Протеази. Загальна характеристика, основні представники, спосіб дії, біологічне значення.
85. Загальні шляхи катаболізму амінокислот. Роль вітамінів.
86. Декарбоксілювання амінокислот. Біогенні аміни.
87. Трансамінування амінокислот. Синтез замінних амінокислот.
88. Типи дезамінування амінокислот.
89. Непряме дезамінування. Роль глутамінової кислоти.
90. Кінцеві продукти азотистого обміну у тварин.
91. Метаболізм аміаку у тварин. Шляхи знешкодження.
92. Біосинтез сечовини.
93. Взаємозв'язок і основи регуляції обміну вуглеводів, ліпідів та білків.
94. Типи нуклеїнових кислот та їхні функції.
95. Хімічна структура нуклеїнових кислот.

96. Рівні структурної організації молекул нуклеїнових кислот.
97. Властивості нуклеїнових кислот та способи їх виділення.
98. Перетворення нуклеїнових кислот у шлунково-кишковому тракті.
99. Нуклеази: представники, способи дії, біологічне значення.
100. Катаболізм пуринових і піримідинових нуклеотидів.
101. Біосинтез пуринових і піримідинових нуклеотидів.
102. Нуклеотиди, які не входять до складу нуклеїнових кислот. Утворення і біологічне значення NAD^+ , NADP^+ , FMN і FAD.
103. Реплікація ДНК. Загальна характеристика, біологічне значення та основні етапи процесу.
104. Транскрипція. Гетерогенна ядерна РНК. Процесинг РНК.
105. Трансляція. Загальна характеристика, біологічне значення та основні етапи процесу.
106. Посттрансляційна модифікація білків.
107. Роль вітамінів у обміні речовин. Класифікація вітамінів.
108. Вітаміни групи А. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
109. Вітаміни групи D. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
110. Вітаміни групи К. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
111. Вітаміни Е і F. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
112. Вітамін B_1 . Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
113. Вітамін B_2 . Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
114. Вітамін B_6 . Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
115. Вітаміни B_{12} . Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
116. Вітамін РР. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
117. Фолієва кислота. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
118. Пантотенова кислота. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
119. Вітамін Н. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
120. Вітамін С. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
121. Вітаміни групи Р. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
122. Вітаміноподібні речовини. Хімічна будова, біологічне значення, поширення в природі.
123. Шляхи утворення та використання коензиму А.
124. Біологічні мембрани. Будова, функції і фізико-хімічні властивості. Статична і динамічна моделі біомембран.
125. Бар'єрна функція біомембран. Транспорт речовин через мембрани.
126. Рухливість мембранних ліпідів і білків: латеральна дифузія, фліп-флоп перескоки. Методи їх дослідження.
127. Регуляторна роль біомембран.
128. Гормони та інші сигнальні молекули: основні ознаки, класифікація.
129. Ізокринна дія гормоноподібних речовин.

130. Метаболізм гормонів та інших сигнальних молекул: синтез, секреція, транспорт, процеси інактивації і катаболізму.
131. Рецептори гормонів та інших сигнальних молекул: мембранні, цитозольні та ядерні.
132. Аденилатциклазна система трансдукції гормональних сигналів.
133. Фосфоінозитидна система трансдукції гормональних сигналів. Утворення та інактивація вторинних посередників.
134. Трансдукція гормональних сигналів через мембранні рецептори з протеїнкіназною активністю. MAP-кіназна і подібні системи трансдукції сигналів.
135. Механізми дії стероїдних і тиреоїдних гормонів. Вплив гормонів та інших сигнальних молекул на експресію генів..
136. Нейромедіатори.
137. Пептидні гормони та їх дія.
138. Гормони щитовидної залози.
139. Стероїдні гормони.
140. Загальні уявлення про організацію генів у оперон. Індуцибельні та репресибельні оперони.
141. Триптофановий оперон.
142. Фактори транскрипції та їхня роль в регуляції експресії генів. Загальні уявлення про організацію генів у регулон.
143. Епігенетичні механізми регуляції експресії генів.
144. Комплексна відповідь бактерій на дію оксидантів.
145. Комплексна відповідь дріжджів на дію оксидантів.
146. Комплексна відповідь тварин на дію оксидантів.
147. Особливості експресії генів у еу- та прокаріотів.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучеренко М.Є. та ін. Біохімія. -К.: Вища школа, 1995.
2. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калининський М.І. Біохімія людини. Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 722 с.
3. Луцак 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.
9. Байляк М.М. Біологічні мембрани: курс лекцій. – Івано-Франківськ, «Флеш». – 84 с.
10. Lipowsky reinhard. Vesicles and biomembranes // Encyclopedia of Applied Physics. – Vol. 23. – 1998. – P. 199-222
11. Донченко Г. В., Кучменко О. Б. Біохімія вітамінів і коферментів: Метод. посіб. 2005 – 80 с.
12. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини: підручник .-3-те вид., випр. і доп.-Тернопіль:Укрмедкнига, 2019 . 732 с.

13. Біохімія: підручник/М. Є. Кучеренко, Ю. Д. Бабенюк, О. М. Васильєв та ін.- 2-ге вид., перероб. і доп. К.: Київський університет, 2002 .480 с.
14. Біохімія. Опорний конспект лекцій /укл. Пасальський Б.К. К.: Київський національний торговельно-економічний університет, 2006. 88 с.
15. Столяр О. Б. Біологічна хімія: навч. посібн. 3-тє вид., перероблене і доповнене. Тернопіль: Вид-во ТНПУ, 2019. 374 с.
16. Біологічна і біоорганічна хімія: підручник: у 2-х кн. / за ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської; Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда та ін. Кн. 2: Біологічна хімія. – К.: ВСВ “Медицина”, 2016. – 544 с.
17. Нельсон Д.Л., Кокс М.М. Основи біохімії за Ленінджером [пер. з англ.: О. Матишевська та ін.; наук. ред. перекладу: С. Комісаренко та ін.]. – Львів: БаК, 2015. – 1256 с.
18. Остапченко Л. І., Михайлик І. В. Біологічні мембрани: методи дослідження структури та функцій : Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006. – 215 с.
19. Бабський А., Іккерт О., Манько В. Основи біоенергетики : підручник [для студ.вищ.навч.закл.] – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 312 с.
20. Курський М. Д., Кучеренко С. М. Біомембранологія [навч. посібник для студентів біологічних факультетів вузів]. – Київ: Вища школа, 1993. – 260 с.
21. Остапченко Л. І., Компанець І. В., Синельник Т. Б. Біологічні мембрани та основи внутрішньоклітинної сигналізації: методи дослідження : навч. посіб. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2017. – 447 с.
22. Молекулярна генетика та технології дослідження генома: навч. посібник/за ред. М.І. Гиль .Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС,2015 .320 с
23. Молекулярна біологія : підручник / А.В. Сиволюб. К.: Видавничо-поліграфічний центр Київського університету, 2008.384 с.
24. Lushchak V.I., Adaptive response to oxidative stress: Bacteria, fungi, plants and animals. *Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol.* 2011. Vol. 153, N 2. P. 175-190.
25. Alberts B, Johnson A, Lewis J, et al. *Molecular Biology of the Cell*. 4th edition. New York: Garland Science; 2002.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>
26. Ендокринологія: нац. підруч. для студентів вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / П. М. Боднар [та ін.] за ред.: Ю. І. Комісаренко, Г. П. Михальчишин. - 5-те вид., оновлене та допов. - Вінниця: Нова книга, 2020. – 536 с.
27. Пивоваренко В.Г. Абсорбційна та флуоресцентна спектроскопія органічних сполук; К.: ВПЦ «Київський університет», 2023. - 284 с.
28. <http://biology.about.com/od/cellanatomy/ss/cell-membrane.htm>
29. <http://en.wikipedia.org/wiki/Membrane>
30. http://www.cytochemistry.net/cell-biology/membrane_intro.htm

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань регулюється Положенням про організацію вступних випробувань Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.