

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор КНУТД



Іван ГРИЩЕНКО

2024 р.

**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ**

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія  
освітньо-професійна програма Біотехнологія високомолекулярних сполук

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Вченою радою факультету  
хімічних та

біофармацевтичних технологій

від «15» квітня 2024 р.

Протокол № 9

Декан

факультету  Тетяна ДЕРКАЧ

**РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри

біотехнології, шкіри та хутра

від «15» квітня 2024 р.

Протокол № 16

Завідувач

кафедри  Олена МОКРОУСОВА

Київ – 2024

## ВСТУП

Мета фахового іспиту полягає у з'ясуванні рівня знань, умінь і навичок, отриманих у закладі вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем для опанування комплексу обов'язкових дисциплін за програмою підготовки фахівців для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітньо-професійної програми «Біотехнологія високомолекулярних сполук».

До фахового іспиту входять питання з наступних дисциплін: «Біологічна хімія», «Загальна мікробіологія та вірусологія», «Загальна біотехнологія», «Методи і засоби діагностики в біотехнологіях».

Кожна дисципліна відображає окремі аспекти спеціальності та інтегрує знання з фахової підготовки. Екзаменаційні білети мають за змістом міжмодульний характер, тому кожен із них містить питання з кількох дисциплін. Питання носять у білетах теоретичний та тестовий характер.

На поставлені завдання екзаменаційного білета слід відповідати чітко, надавати обґрунтовані висновки.

## ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ ТА ЇХ КОРОТКИЙ ЗМІСТ

Дисципліна «**Біологічна хімія**» охоплює питання із загальної біологічної хімії, методів біохімічних досліджень, структури та функції білків і нуклеїнових кислот, основних класів ферментів, кінетики ферментативних реакцій, біосинтезу білка та його регуляцію, будови та біологічної ролі вітамінів, структури та механізму дії гормонів. Дана дисципліна складається із знань про хімічні речовини, що є складовою організму, процеси їх перетворення і відновлення, молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму.

«**Загальна мікробіологія та вірусологія**» є дисципліною професійної підготовки студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія».

Дисципліна зосереджена на вивченні основ мікробіології та вірусології, хімічного складу, будови та фізіологічної активності мікроорганізмів, суті імунних процесів і шляхів створення препаратів для профілактики та лікування інфекційних та інших захворювань, мікробіологічних норм на сировину та готову продукцію, особливостей мікроорганізмів, що викликають руйнування матеріалів та інфекційний процес, класифікації мікроорганізмів, ролі мікроорганізмів у житті людини, морфології і структурі вірусів, основних методів діагностики та ідентифікації вірусів. Дисципліна охоплює знання про положення, роль та взаємовідношення мікроорганізмів у природі, структурні, хімічні, генетичні, функціональні особливості прокариот та еукаріот, систематику мікроорганізмів, фізіологію росту, різні типи живлення мікроорганізмів та шляхи використання ростових та неростових субстратів, основні механізми обміну та перетворення енергії у мікроорганізмів, особливості метаболізму анаеробних бактерій, а також метаболізму хемолітоавтотрофних та фототрофних бактерій, шляхи переносу генетичної інформації у мікроорганізмів, принципи регуляції біохімічних процесів у мікроорганізмів на різних рівнях.

«**Загальна біотехнологія**» – базова дисципліна, невід'ємна складова підготовки фахівців спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». Вона вивчає процес виробництва біологічних препаратів або продуктів за допомогою біологічних об'єктів із застосуванням наукових та інженерних методів. В дисципліні розглядаються технології, що застосовуються у різноманітних галузях промисловості та медицині, питання біологічної переробки промислових відходів, біодеградації ксенобіотиків у навколишньому середовищі та інші.

Дисципліна розглядає питання про основні компоненти біотехнологічного процесу: біологічні агенти, субстрати, цільові продукти, апаратуру, сукупність методів управління. «Загальна біотехнологія» висвітлює основні терміни та поняття біотехнології, сутність, значення, проблеми та перспективи розвитку біотехнології, типову схему біотехнологічного виробництва, способи культивування продуцентів, принципи дії і конструкції біореакторів, промислове використання мікроорганізмів (застосування мікроорганізмів-продуцентів для

одержання білкових препаратів, харчових кислот, амінокислот, вітамінів, ферментних препаратів тощо).

Дисципліна «**Методи і засоби діагностики в біотехнологіях**» є дисципліною професійної підготовки студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія».

Дисципліна розглядає методи культур рослинних клітин та тканин, умови та методи їх культивування *in vitro*, направлення і можливості використання культури ізольованих тканин рослин. «Методи і засоби діагностики в біотехнологіях» охоплюють методики клонального мікророзмноження рослин, ведення калусних тканин, суспензійних культур, культур окремих ізольованих клітин, культур протопластів, культур гаплоїдних тканин, органогенезу в культурі соматичних тканин. Дисципліна висвітлює загальні принципи та методи конструювання трансгенних організмів та культур для біотехнології, а також можливості застосування трансгенних рослин та тварин як біореакторів та значення векторних систем для цього; розглядає сучасні методи дослідження цільових продуктів, а саме методи інженерії в біотехнологіях, методи виділення та очистки клітинних макромолекул для отримання цільового біотехнологічного продукту, методи газорідинної та високоефективної рідинної хроматографії для визначення кількісних і якісних характеристик цільового продукту; висвітлює метод мас-спектрометрії та можливості його застосування в біотехнологіях, методи контролю якості біотехнологічних процесів.

## **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВИЙ ІСПИТ**

### **1 ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ**

1. Технології одержання вітамінів мікробіологічним синтезом.
2. Технологія отримання L-амінокислот за допомогою мікроорганізмів.
3. Технологія утворення оцтової кислоти з етанолу за допомогою оцтовокислих бактерій.
4. Технологія отримання ергостерину.
5. Технологія синтезу лейкоміцину.
6. Біотехнологічні етапи отримання хлорамфеніколу.
7. Одержання каротинвмісної біомаси з використанням *Blakeslea trispora*.
8. Технологія отримання лимонної кислоти.
9. Біотехнологія виробництва рибофлавіну (вітаміну B<sub>2</sub>).
10. Технологія отримання амінокислоти L-лізину.
11. Технологія отримання β-лактамних антибіотиків.
12. Технологія одержання вітаміну B12.
13. Технологічні особливості одержання біфідумбактерину.
14. Технологія отримання рекомбінантного інтерферону.

### **2 ТЕСТОВІ ПИТАННЯ**

1. Будова і властивості основних класів сполук, що приймають участь у біохімічних процесах.
2. Хімічні елементи, молекули, йони, що входять до складу організму.
3. Види, розміри і функції молекул, що приймають участь у біохімічних процесах.
4. Класифікація органічних сполук по будові вуглеводневого радикала і функціональним групам.
5. Загальна характеристика білків та їх склад.
6. Амінокислоти, класифікація, хімічні властивості.
7. Пептидний зв'язок.
8. Сучасні уявлення про будову білків. Рівні організації білкових молекул. Класифікація білків.

9. Будова нуклеїнових кислот. Азотисті основи (пуринові, піримидинові).
10. Будова, властивості і функції ДНК і РНК.
11. Вуглеводи. Загальна характеристика, класифікація.
12. Моносахариди. Класифікація, ізомерія і номенклатура, хімічні властивості.
13. Олігосахариди, полісахариди.
14. Ліпіди. Загальна характеристика.
15. Прості ліпіди. Біологічна роль жирів. 16.Складні ліпіди (фосфоліпіди, лецитин, гліколіпіди, цереброзиди).
16. Роль вітамінів, ферментів, гормонів в організмі.
17. Класифікація вітамінів.
18. Властивості, будова, класифікація, номенклатура ферментів.
19. Внутрішньоклітинна локалізація ферментів.
20. Загальна характеристика гормонів.
21. Класифікація гормонів.
22. Механізми регуляції біосинтезу гормонів. Механізм дії гормонів.
23. Обмін речовин – основа життєдіяльності.
24. Асиміляція і дисиміляція.
25. Адаптаційні зміни обміну речовин. Регуляція обміну речовин.
26. Мітохондрії, будова, функції.
27. Основні макроергічні сполуки.
28. Сучасне уявлення про механізми біологічного окиснення.
29. Джерела енергії для роботи м'язів. Значення АТФ.
30. Вплив міозину на розщеплення АТФ. Фактори, що лімітують кількість енергії при гідролізі АТФ.
31. Основні шляхи розпаду глюкози в організмі. Енергетичний ефект розпаду.
32. Глюконеогенез.
33. Обмін білків: шляхи розпаду і синтезу.
34. Обмін ліпідів: шляхи розпаду і синтезу.
35. Вміст води в організмі. Стан води в тканинах.
36. Водний баланс і його зміни при м'язовій діяльності. Електролітичний склад рідинних середовищ організму.
37. Механізми транспорту речовин.
38. Буферні системи організму.
39. Регуляція і інтеграція процесів обміну. Зв'язок між обміном вуглеводів і білків. Зв'язок між обміном білків і жирів.
40. Нейроендокринна регуляція обміну речовин.
41. Вплив температури на мікроорганізми. Фізичні методи стерилізації.
42. Різниця між еукаріотами та прокаріотами.
43. Особливості будови бактеріальної клітини.
44. Види поживних середовищ.
45. Приготування поживних середовищ.
46. Стерилізація поживних середовищ.
47. Стерилізація рідин.
48. Стерилізація скляного лабораторного посуду.
49. Особливості роботи в мікробіологічній лабораторії.
50. Підготовка посуду для мікробіологічного аналізу.
51. Фізіологічні вимоги бактерій при культивуванні.
52. Потреба в кисні у різних груп бактерій. Поняття про аеробне, анаеробне та мікроаерофільне культивування.
53. Потреба у кількості поживних речовин у різних груп бактерій. Поняття про копіокарботрофів та олігокарботрофів.
54. Поняття авто- і гетеротрофності у бактерій.
55. Поняття орґано- та літотрофності у бактерій.
56. Поняття фото- та хемотрофності у бактерій.

57. Поняття прототрофи та ауксотрофи.
58. Прості та складні методи фарбування мікропрепаратів.
59. Приготування живих мікропрепаратів. Метод роздавленої краплі.
60. Приготування фіксованих препаратів бактерій.
61. Сутність фарбування за Грамом.
62. Морфологія бактеріальних клітини.
63. Різновиди форм коків.
64. Техніка безпеки при роботі з пальником (вогнем) в лабораторії.
65. Значення нормофлори для організму людини.
66. Методи виділення чистої культури.
67. Поняття про рід, вид, штам мікроорганізму.
68. Види клітинної стінки бактерій.
69. Забарвлення клітинних стінок бактерій при фарбуванні за Грамом.
70. Типи дихання у бактерій.
71. Особливості анаеробного культивування бактерій.
72. Особливості будови клітини дріжджів.
73. Використання дріжджів в промисловості.
74. Бродіння. Використання в промисловості.
75. Особливості морфології мікроскопічних грибів.
76. Використання грибів в промисловості.
77. Типи живлення у бактерій.
78. Механізми проникнення речовин в клітину.
79. Активний транспорт у бактерій.
80. Полегшена дифузія у бактерій.
81. Пасивна дифузія у бактерій.
82. Ферменти бактерій. Функція оксидоредуктаз.
83. Ферменти бактерій. Функція трансфераз.
84. Ферменти бактерій. Функція ліаз.
85. Зв'язок мікробіології з іншими науками.
86. Віруси бактерій. Значення, використання.
87. Особливості будови бактеріофагів.
88. Поняття помірний фаг.
89. Плазмідні та їх значення для бактерій.
90. Генетичний апарат бактерії.
91. R-плазмідні та їх значення для виживання бактерій.
92. Типи генетичних елементів, здатних до переносу.
93. Транспозони та їх значення для бактерій.
94. Морфологія колоній. Критерії, що беруться до уваги при описі.
95. Фази росту культури за культивування в рідкому середовищі.
96. Характеристика log-фази росту культури.
97. Характеристика стаціонарної фази росту культури.
98. Характеристика лаг-фази росту культури.
99. Характеристика фази відмирання культури.
100. Види та характеристика субстратів для біотехнологічного виробництва.
101. Система GMP виробництва та контролю якості.
102. Стерилізація біотехнологічного обладнання.
103. Загальна характеристика мікроорганізмів продуцентів. Вимоги до промислових штамів.
104. Одержання посівного матеріалу. Дозування і фізіологічний стан посівного матеріалу.
105. Фази росту у процесі культивування.
106. Поверхневий та глибинний способи культивування.
107. Особливості періодичного культивування.
108. Особливості напівбезперервного культивування.
109. Особливості безперервного культивування.
110. Контроль процесу хемостатного культивування.

111. Контроль процесу турбідостатного культивування.
112. Біореактори їх типи.
113. Показники біотехнологічного процесу.
114. Методи первинної очистки біотехнологічних продуктів.
115. Методи тонкої очистки біотехнологічних продуктів.
116. Основні види біотехнологічної продукції.
117. Біотехнологія виробництва рибофлавіну (вітаміну B<sub>2</sub>).
118. Біотехнологія виробництва β-каротину (попередника вітаміну A).
119. Біотехнологія виробництва ціанкобаламіну (вітаміну B<sub>12</sub>).
120. Біотехнологія виробництва ергостерину (вітаміну D).
121. Біотехнологія виробництва L-амінокислот. Принципова схема отримання.
122. Використання ферментів мікробного походження в харчовому виробництві.
123. Технологічна схема отримання інтерферону.
124. Біотехнологія отримання фактору некрозу пухлин.
125. Технологія отримання гепаринів.
126. Технологічні особливості отримання противірусних вакцин.
127. Біотехнологія отримання імуноглобулінів.
128. Головні аспекти отримання біотехнологічним шляхом інсуліну.
129. Біотехнологія отримання фактору згортання крові.
130. Методи отримання ферментів.
131. Мікробні ферменти у виробництві спирту.
132. Мікробні ферменти у хлібопекарському виробництві.
133. Продуценти оцтової кислоти.
134. Продуценти для отримання заміників цукру.
135. Сучасні напрями виробництва харчових продуктів на основі біотехнології.
136. Отримання антибіотиків. Поживні середовища для вирощування біоміцину та флориміцину.
137. Біосинтез пеніциліну.
138. Технологічні особливості одержання біфідумбактерину.
139. Технологічні особливості одержання лактобактерину.
140. Технологічні особливості одержання колибактерину.
141. Методи біологічного контролю для визначення стерильності медпрепарату.
142. Які процеси лежать в основі синтезу стероїдів.
143. Імобілізація ферментів: носії та методи імобілізації.
144. Мета імобілізації. Які існують методи імобілізації ферментів?
145. Використання імобілізованих ферментних препаратів.
146. Загальна характеристика процесу компостування органічних відходів.
147. Небезпечні побутові відходи. Класи небезпечності та методи утилізації відходів.
148. Загальні відомості технології біовилуговування мінеральної сировини.
149. Основні технології та продукти, що можна одержати при переробці біомаси.
150. Поняття про біопестициди. Біопестициди на основі грибів, бактерій та вірусів.
151. Види біопошкоджень та їх екологічна небезпечність.
152. Основні технології виробництва біогазу.
153. Біоетанол. Сировина для виробництва біоетанолу.
154. Переваги та недоліки водневої енергетики.
155. Види забруднень стічних вод.
156. Аеробні, анаеробні методи очищення стічних вод.
157. Методи обробки осадів стічних вод і їх загальна характеристика.
158. Які відходи крохмале-патокового виробництва використовуються як субстрати у біотехнології?
159. Які методи знезараження твердих відходів Вам відомі?
160. Назвіть способи очищення повітря.
161. Охарактеризуйте основні етапи біологічного очищення стічних вод.
162. Як відбувається утворення вуглеводних попередників ліпополісахаридів клітинної стінки у грамнегативних бактерій?

163. Як синтезуються вуглеводні компоненти клітинної стінки у еукаріот? (на прикладі дріжджів та грибів)
164. Дайте характеристику оцтовокислих бактерій.
165. Як відбувається утворення оцтової кислоти з етанолу у оцтовокислих бактерій?
166. Які особливості функціонування циклу трикарбонових кислот притаманні оцтовокислим бактеріям?
167. Як впливає концентрація заліза у середовищі культивування грибів на синтез лимонної кислоти?
168. На яких рівнях може здійснюватися регуляція синтезу амінокислот у мікроорганізмів?
169. Як здійснюється регуляція активності ферментів на розгалужених шляхах біосинтезу?
170. Як відбувається регуляція біосинтезу амінокислот аспартатної родини у *E. coli*?
171. Як відбувається регуляція біосинтезу ароматичних амінокислот у *E. coli*?
172. Які способи одержання ауксотрофних мутантів-продуцентів амінокислот Ви знаєте?
173. Чому концентрація біотину є вирішальним фактором для синтезу глутамінової кислоти?
174. Як здійснюється контроль біосинтезу амінокислот аспартатної родини у бактерій?
175. Які особливості регуляції біосинтезу треоніну притаманні коріне- та ентеробактеріям?
176. Як здійснюється біосинтез ароматичних амінокислот у мікроорганізмів?
177. Охарактеризуйте структуру кобаламіну.
178. Які інтермедіати циклу Кребса є вихідними для синтезу вітаміну B12?
179. Які шляхи біосинтезу 8-амінолевулінової кислоти у клітинах мікроорганізмів Ви знаєте?
180. Як відбувається перетворення 8-амінолевулінової кислоти в уропорфіриногенIII під час біосинтезу ціанкобаламіну?
181. Як відбувається утворення кобіринової кислоти у процесі синтезу ціанкобаламіну?
182. Яка сполука є метаболічним попередником нуклеотидної частини ціанкобаламіну?
183. Які механізми регуляції біосинтезу вітаміну B12 Ви знаєте?
184. Яка сполука є метаболічним попередником рибофлавіну? Які шляхи синтезу цього попередника з глюкози?
185. Які етапи біосинтезу каротиноїдів?
186. Як здійснюється синтез мевалонової кислоти під час утворення каротиноїдів?
187. Як відбувається біогенез метаболічних попередників каротину з мевалонової кислоти?
188. Які шляхи регуляції біосинтезу каротину Ви знаєте?
189. Охарактеризуйте вітамін D і ергостерин.
190. Яка сполука є попередником синтезу стеринів?
191. Які шляхи біосинтезу спільні для каротиноїдів і стеринів?
192. Як відбувається утворення сквалену під час синтезу стеринів?
193. Охарактеризуйте основні стадії промислового синтезу аскорбінової кислоти. Які з них здійснюються мікроорганізмами?
194. Як здійснюється одержання сорбози за допомогою оцтовокислих бактерій?
195. На які групи поділяються мікробні полісахариди?
196. На які етапи можна поділити процес біосинтезу ЕПС?
197. Як відбувається синтез повторюваних олігосахаридних блоків?
198. Які особливості притаманні синтезу декстрану?
199. Чим відрізняється синтез полісахаридів на вуглеводних і неуглеводних субстратах?
200. Що таке гібереліни? Яка їх хімічна природа?
201. Які реакції спільні у синтезі каротиноїдів і гіберелінів?
202. Як відбувається катаболізм алканів?
203. Як класифікуються антибіотики за механізмом біологічної дії?

204. Охарактеризуйте основні біосинтетичні шляхи, що ведуть до утворення антибіотиків.
205. Як здійснюється біогенез родини рифаміцинів і еритроміцинів?
206. Охарактеризуйте групи антибіотиків за їхньою хімічною природою.
207. Чому поліпептидні антибіотики називають нерибосомальними пептидами?
208. Як здійснюється біосинтез грамїцидину S?
209. Які ферментні комплекси беруть участь у синтезі бацитрацину?
210. Які антибіотики утворюються конденсацією ацетатних і пропіонатних одиниць?
211. Які основні етапи синтезу макролідних антибіотиків?
212. Як відбувається утворення вуглеводної складової еритроміцинів?
213. Які сполуки називаються авермектинами?
214. Які сполуки є вихідними для синтезу анзаміцинів?
215. Які сполуки є вихідними для синтезу доксорубіцину?
216. Які антибіотики називаються терпеноїдними?
217. Яка сполука є попередником синтезу фузидієвої кислоти?



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ  
КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ, ШКІРИ ТА ХУТРА

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор КНУТД

\_\_\_\_\_ Іван ГРИЩЕНКО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ  
на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти  
зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія  
освітньо-професійна програма Біотехнологія високомолекулярних сполук

**Варіант № XXX**

**1. ТЕОРЕТИЧНЕ ПИТАННЯ**

Опишіть технологію отримання рекомбінантного інтерферону.  
Кожний етап технології детально опишіть, наведіть параметри.

**2. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**

**1. Ферменти 2 класу трансферазикаталізують реакції:**

- а). Транспорт визначених груп;
- б). Гідроліз;
- в). Окислювально-відновні;
- г). Ізомеризації.

**2. До біологічно активних сполук належать:**

- а). Глюкоза;
- б). Вітаміни;
- в). Воски;
- г). Крохмаль.

**3. До пуринових основ належить:**

- а). Аденін, гуанін;
- б). Тимін, аденін;
- в). Урацил, гуанін;
- г). Цитозин, урацил, тимін.

**4. Глікоген за хімічною будовою є:**

- а). Полісахаридом, який складається із залишків фруктози;
- б). Полісахаридом, який складається із залишків лактози;
- в). Полісахаридом, який складається із залишків глюкози;
- г). Полісахаридом, який складається із залишків сахарози.

**5. Вторинна структура білків має вигляд:**

- а). Глобули;
- б). Декількох сполучених між собою білкових молекул;
- в). Спіралі;
- г). Ланцюга амінокислотних залишків.

**6. Грамнегативні бактерії зафарбовуються у:**

- а). Синій колір;
- б). Чорний колір;
- в). Червоний колір;
- г). Жовтий колір.

**7. На гранулярних мембранах ендоплазматичної сітки розміщені рибосоми, в яких відбувається:**

- а). Фотосинтез;
- б). Біосинтез білків;
- в). Хемосинтез;
- г). Синтез ліпідів.

**8. Клітина – найменша одиниця живого, одиниця будови, життєдіяльності та розвитку організму – це положення теорії:**

- а). Еволюції;
- б). Онтогенезу;
- в). Клітинної;
- г). Гена.

**9. Бактерії роду *Escherichiacoli*:**

- а). Є шкідниками цукрового виробництва та виноробства;
- б). Використовуються в молочній промисловості для виготовлення твердих сирів;
- в). Використовуються при виробництві хліба;
- г). Є показниками санітарного стану води, харчових продуктів, устаткування, приміщень.

**10. Призначення дзеркала світлового мікроскопу полягає у:**

- а). Збиранні променів світла, відбитих від дзеркальця у тонкий пучок;
- б). Спрямовуванні променів світла від джерела освітлення у площину об'єкту;
- в). Збільшенні зображення об'єкту;
- г). Зміні вертикального положення тубусу.

**11. Основними складовими біотехнологічного процесу є:**

- а). Клітини мікроорганізмів, субстрат, цільовий продукт, відходи виробництва, система керування;
- б). Бактеріальні мікроорганізми, сировина, цільовий продукт, апаратура, система керування процесом;
- в). Біологічний агент, субстрат, цільовий продукт, апаратура, відходи виробництва;
- г). Біологічний агент, субстрат, цільовий продукт, система керування, апаратура.

**12. Гриб *Aspergillusitaconicus* застосовують для отримання:**

- а). Лимонної кислоти;
- б). Ітаконовою кислоти;
- в). Глюконовоїкислотти;
- г). Піровіноградної кислоти.

**13. Продуктами вторинного метаболізму не є:**

- а). Ферменти;
- б). Антибіотики;
- в). Пігменти;
- г). Амінокислоти.

**14. Основними складовими біотехнологічного процесу є:**

- а). Клітини мікроорганізмів, субстрат, цільовий продукт, відходи виробництва, система керування;
- б). Бактеріальні мікроорганізми, сировина, цільовий продукт, апаратура, система керування процесом;
- в). Біологічний агент, субстрат, цільовий продукт, апаратура, відходи виробництва;
- г). Біологічний агент, субстрат, цільовий продукт, система керування, апаратура.

**15. Методи індикації вірусів:**

- а). визначення цитопатогенної дії (ЦПД)
- б). методом Вейнберга – Перетца
- в). методом Цейслера
- г). реакцією Вассермана (RW)

**16. Тотіпотентність – це:**

- а). Властивість клітини відтворювати генетичну інформацію та регенерувати у певні тканини рослини;
- б). Властивість клітини реалізовувати генетичну інформацію, забезпечуючи її диференціацію та розвиток у цілий організм;
- в). Характеристика клітини реалізовувати генетичну інформацію, забезпечуючи її диференціацію у сполучні тканини організму;
- г). Властивість клітини відтворювати епідермальні та сполучні тканини організму.

**17. Клонування – це:**

- а). метод отримання декількох ідентичних організмів шляхом статевого розмноження;
- б). точне відтворення будь-якого об'єкта;
- в). метод отримання декількох ідентичних організмів шляхом безстатевого (в тому числі вегетативного) розмноження;
- г). технологія, яка використовується для отримання генетичної копії дорослої тварини.

**18. Косміда – це вектор, сконструйований на основі плазміди, в яку вбудовано:**

- а). «Липкі»-кінці;
- б). «Тупі»-кінці;
- в). Ген стійкості до ампіциліну;
- г). Cos-сайти.

**19. Перехрест хромосом і обмін ідентичними ділянками між гомологічними хромосомами це:**

- а). Коінциденція;
- б). Інтерференція;
- в). Кросинговер;
- г). Генетичне картування.

**20. Якого виду методу хроматографії не існує?**

- а). Потенціометричного;
- б). Тонкошарового;
- в). Газорідного;
- г). Іонообмінного

Затверджено на засіданні кафедри *біотехнології, шкіри та хутра*

протокол № 16 від «15» квітня 2024 року

Завідувач кафедру \_\_\_\_\_ Олена МОКРОУСОВА

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Критерії оцінки базуються на диференційному аналізі виконання обсягу тестових та теоретичних відповідей на питання до екзамену з урахуванням виявлених помилок.

**Екзаменаційний білет складається з теоретичного питання і тестових завдань.**

Шкала оцінювання	Критерії оцінювання
<b>Теоретичне питання</b>	
<b>100</b>	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання, продемонстровано глибокі знання понятійного апарату і літературних джерел, уміння аргументувати свою відповідь, наведено приклади
<b>80</b>	В основному відповідь на поставлене питання правильна, але є несуттєві неточності
<b>60</b>	Відповідь на поставлене питання загалом наведено, але немає переконливої аргументації відповіді, характеристики певних об'єктів
<b>40</b>	Відповідь показує посереднє знання основного програмного матеріалу, містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
<b>20</b>	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки
<b>0</b>	Відповідь неправильна або відсутня

Тестове завдання складається з **20** тестових питань з дисциплін «Біологічна хімія», «Загальна мікробіологія та вірусологія», «Загальна біотехнологія» та «Методи і засоби діагностики в біотехнологіях» і оцінюється **5** балами за **кожну правильну** відповідь. Максимальну кількість балів за тестові завдання – **100** балів.

Загальна оцінка у балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
180-200	A	<b>відмінно</b>
160-179	B	<b>добре</b>
150-159	C	
120-149	D	
100-119	E	<b>задовільно</b>
0-99	F	<b>не склав</b>

## ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Науково-технічна бібліотека Київського національного університету технологій та дизайну. URL : <http://biblio.co.ua/>

### Дисципліна «Біологічна хімія»

1. Остапченко Л. І. Біохімія : підручник для студентів ВНЗ. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2016. 798 с.
2. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д., Васильєв О. М. Біохімія : підручник. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2002. 480 с.
3. Губський Ю. І. Біологічна хімія : підручник. Київ-Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. 508 с.
4. Вороніна Л. М., Десенко В. Ф., Мадієвська Н. М. Біологічна хімія : підручник. Харків : Основа, 2000. 608 с.
5. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини : підручник. Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. 736с.

### Дисципліна «Загальна мікробіологія та вірусологія»

1. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підручник. 2-ге вид., доп. і перероб. Київ : НУХТ, 2010. 632 с.
2. Рудавська Г. Б., Голуб Б. О., Мандрика В. І. Мікробіологія : навч. посіб. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010. 296 с.
3. Люта М. В., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія : підручник. Київ : Медицина, 2017. 576 с.
4. Данилейченко В. В., Федечко Й. М., Корнійчук О. П. Мікробіологія з основами імунології : підручник для студ. вищих навч. закладів. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Медицина, 2009. 392 с.
5. Дзюблик І. В., Трохименко О. П., Соловійов С. О. Культура клітин у медичній вірусології : навч.-метод. посіб. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2015. 144 с.
6. Збірник тестових завдань з вірусології: навч. посіб. ; за ред. І. В. Дзюблик. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2015. 195 с.

### Дисципліна «Загальна біотехнологія»

1. Герасименко В. Г. Біотехнологія : підручник ; під. ред. В.Г. Герасименка. Київ : ІНКІС, 2006. 647 с.
2. Кравченко І. А. Біотехнологія в фармації та медицині : навч. посіб. Одеса: АстроПринт, 1999. 84 с.
3. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин : підручник для студ. вищ. навч. закладів. Київ : Поліграфконсалтінг, 2003. 520 с.
4. Швед О. В., Миколів О. Б., Комаровська-Порохнявець О. З., Новіков В. П. Екологічна біотехнологія : підручник в 2-х т. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010.
5. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія : підручник для студ. вузів. Київ : НУХТ, 2009. 335 с.
6. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія : навч. посіб. Миколаїв: МДУУ, 2012. 476 с.

### Дисципліна «Методи і засоби діагностики в біотехнологіях»

1. Грегірчак Н. М., Тетеріна С. М., Нечипор Т. М. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництв з основами НАССР. Лабораторний практикум : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2018. 274 с.
2. Khan M. S., Khan I. A., Barh D. Applied Molecular Biotechnology. CRCPress, 2016. 597 p.
3. Malik S. Biotechnology and Production of Anti-Cancer Compounds. Springer, 2017. 328 p.
4. New Techniques in Agricultural Biotechnology. High Level Group of Scientific Advisors. 2017. 152 p.
5. Schwab W., Lange B. M., Wust M. Biotechnology of Natural Products. Springer, 2018. 316 p.
6. Stewart C. N. Plant Biotechnology and Genetics Principles. Techniques, and Applications. John Wiley & Sons, Inc., 2016. 447 p.