

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Голова приймальної комісії
Ректор Миколаївського
національного аграрного
університету**



В.С. Шебанін

09

2019 р.

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

**для вступу на другий (чи старший) курс
на спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
на навчання за освітнім ступенем «Бакалавр» у 2019 році**

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програма співбесіди спрямована на визначення рівня теоретичної підготовки молодшого спеціаліста, його уміння самостійно, науково обґрунтовано і творчо приймати професійні рішення з врахуванням їх соціальних і екологічних наслідків.

Програма співбесіди складається з окремих модулів, які поєднують питання основних розділів біотехнології та напрямків біотехнологічних досліджень.

Вступник має опанувати такі модулі:

- Модуль 1 «Загальна мікробіологія»;
- Модуль 2 «Загальна біотехнологія»;
- Модуль 3 «Загальна та молекулярна генетика».

Метою вступного випробування є визначення наявного рівня фахової підготовки вступників; перевірка вміння вступників застосовувати набуті знання і навички для вирішення практичних фахових задач, що відповідають функціональним обов'язкам посад, зазначеним у кваліфікаційній характеристиці бакалавра.

Вступник має володіти такими знаннями та вміннями:

- загальні закономірності протікання біотехнологічних процесів;
- принципи роботи та основні типи біотехнологічних підприємств;
- терміни і поняття, що використовуються у біотехнології;
- основні групи продуктів біосинтезу та продуцентів біологічно активних сполук;
- визначення сфери застосування біотехнологій;
- поняття про основні стадії біотехнологічних процесів;
- місце та стратегічний напрямок біотехнології на світовому ринку;
- загальну характеристику та класифікацію біотехнологічних процесів;
- загальну характеристику стадій біотехнологічних виробництв;
- використовувати базові знання при проведенні біотехнологічних досліджень з метою застосування їх у виробничих умовах.

ОСНОВНІ ТЕМИ, НА ЯКИХ БАЗУЄТЬСЯ СПІВБЕСІДА

Модуль 1. Загальна мікробіологія

Предмет, мета, об'єкти та завдання мікробіології. Становлення та розвиток мікробіології. Положення мікроорганізмів у природі.

Будова мікробної клітини. Клітинні стінки мікроорганізмів. Мембрани мікробних клітин. Внутрішньоклітинні структури. Форми спокою у бактерій. Характерні ознаки еукаріот та прокаріот.

Ріст мікроорганізмів. Дія на мікроорганізми зовнішніх факторів.

Систематика прокаріот. Підходи до систематики бактерій. Термінологія. Недоліки фенотипової систематики. Сучасні напрямки в систематиці бактерій. Філогенетична систематика бактерій.

Гриби. Загальна характеристика грибів. Систематика грибів. Біологічно активні речовини грибів. Екологічні групи грибів.

Дріжджі. Основні етапи у дослідженні дріжджів. Будова дріжджової клітини. Розмноження дріжджів.

Відкриття вірусів. Загальна характеристика вірусів. Будова вірусів. Віруси бактерій (розмноження вірулентного фага: літичний цикл; розвиток помірних фагів: лізогенія).

Загальні поняття про метаболізм. Шляхи катаболізму глюкози та інших вуглеводів. Механізми поглинання субстратів.

Типи бродіння. Роль процесів бродіння у балансі природи. Спиртове бродіння. Молочнокисле бродіння і молочнокислі бактерії.

Перенесення електронів в анаеробних умовах (анаеробне дихання). Денітрифікація та відновлення нітрату. Утворення сірководню при відновленні сульфату.

Мікроорганізми та навколишнє середовище. Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі (кругообіг вуглецю, азоту, фосфору, сірки).

Екологія мікроорганізмів (поняття “еконіша”, “екосистема”; мешканці екосистеми: автохтонні та аллохтонні мікроорганізми; водні екосистеми: океани, озера, проточні водойми, очистка стічних вод).

Еволюція мікроорганізмів (первинна атмосфера Землі; хімічна еволюція; біологічна еволюція; еволюція прокариот; перехід від первинної атмосфери до атмосфери, яка містить кисень; еволюція еукаріот).

Модуль 2. Загальна біотехнологія

Природа та багатоманітність біотехнологічних процесів. Перспективи розвитку біотехнології. Основні біотехнологічні терміни.

Біотехнологічна сировина. Традиційні джерела вуглецю. Джерела азотного живлення.

Узагальнена біотехнологічна схема. Передферментаційні процеси. Підготовка поживного середовища, біологічного агента, апаратури та комунікацій. Стерилізація повітря.

Процеси ферментації. Способи культивування біологічних агентів. Продукенти і їх селекція. Традиційні способи збільшення продуктивності штамів.

Основні процеси очищення та концентрування продуктів біотехнології.

Біотехнологія і харчова промисловість. Спиртове виробництво. Виробництво пива. Виноробство. Хлібопечення. Молочні продукти. Білкові продукти. Харчові добавки. Вітаміни.

Біотехнологія та медицина. Отримання антибіотиків, гормонів, моноклональних антитіл, імунногенних препаратів і вакцин. Основні типи вакцинних препаратів. Вимоги до них.

Хімічна біотехнологія. Виробництво органічних кислот, розчинників, амінокислот, антибіотиків, ферментів, стероїдів.

Сільськогосподарська біотехнологія. Кормовий білок. Бобові культури і фіксація азоту при симбіозі.

Переробка відходів сільського господарства. Трансгенні рослини та тварини.

Навколишнє середовище та біотехнологія. Біологічна переробка промислових відходів. Біодеградація ксенобіотиків у навколишньому середовищі. Біоконверсія енергії. Біопаливо.

Модуль 3. Загальна та молекулярна генетика

Предмет, методи та історія розвитку генетики. Основні етапи розвитку генетики. Розвиток генетики в Україні. Методи генетичних досліджень. Практичне значення генетики.

Цитогенетика. Будова клітини і роль її компонентів у передачі спадковості. Предмет, завдання та методи цитогенетики. Хромосоми: характеристика, будова, класифікація, роль у спадковості. Правила оцінювання хромосом. Рівні упакування ДНК у хромосомі. Клітинний цикл, мітоз, мейоз.

Хромосомна теорія спадковості. Хромосоми як групи зчеплення генів. Кросинговер. Основні положення хромосомної теорії спадковості. Картування хромосом: цитологічна та генетична карта хромосоми.

Позаядерна спадковість. Геном мітохондрій і хлоропластів. Пластидна, мітохондріальна та псевдоцитоплазматична спадковість. Основні характеристики спадкування генів органел.

Нуклеїнові кислоти. Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот. Нуклеїнові кислоти та їх функції. Структура ДНК і РНК. Види РНК в клітині та їх функції. Реплікація ДНК. Стійкість і репарація генетичного матеріалу.

Генетичний код. Відкриття генетичного коду. Таблиця відповідності кодонів іРНК амінокислотам білка. Властивості генетичного коду.

Синтез білків у клітині. Транскрипція іРНК. Трансляція іРНК: ініціація, елонгація, термінація. Відмінності між іРНК, а також процесів транскрипції і трансляції у про- та еукаріот.

Закони Менделя. Гібридологічний аналіз. Моногібридні схрещування (перший та другий закони Г.Менделя). Дигібридні і полігібридні схрещування (третій закон Г.Менделя). Умови для прояву законів Г.Менделя. Причини відхилень від менделівських закономірностей спадкування ознак.

Взаємодія генів. Взаємодія алельних генів: повне домінування, неповне домінування, наддомінування і кодомінування. Взаємодія неалельних генів: компліментарність, епістаз і полімерія.

Регуляція експресії генів. Рівні організації спадкового матеріалу. Поняття ген, функції і властивості генів. Класифікація генів. Шлях передачі генетичної інформації в живих системах – «центральна догма» молекулярної генетики. Рівні регуляції експресії генів. Принципові відмінності у реалізації

генетичної інформації у про- та еукаріот. Регуляція роботи генів у про- та еукаріот.

Мінливість генетичного матеріалу і організмів. Види мінливості: модифікаційна, комбінативна та мутаційна. Мутегени, класифікація мутацій. Спонтанний та індукований мутагенез. Геномні, хромосомні і генні мутації.

Генетичні процеси на рівні організму та популяції. Генетика статі. Генетика популяцій. Основи генетики людини.

Генетичний аналіз мікроорганізмів. Організація генетичного матеріалу прокариот. Уявлення про плазміди, епісоми, мігруючі елементи геному, їхня роль у перенесенні генетичної інформації. Обмін генетичним матеріалом між бактеріями: кон'югація, трансформація, трансдукція.

Генетична інженерія і методи молекулярної генетики. Мета та методологія генної інженерії. Ферменти генної інженерії. Векторні молекули. ДНК-технології. Основні напрями генної інженерії мікроорганізмів. Генетична інженерія рослин і тварин. Генна терапія. Значення генної інженерії. Соціальні та етичні аспекти генної інженерії.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ У ФОРМІ СПІВБЕСІДИ

1. Структурні, генетичні, функціональні та хімічні відмінності прокариот і еукаріот.
2. Хімічний склад і фізико-хімічні властивості мікробної клітини.
3. Дія на мікроорганізми зовнішніх факторів.
4. Типи поживних середовищ для вирощування мікроорганізмів.
5. Особливості періодичного і безперервного культивування мікроорганізмів.
6. Розмноження прокариот і еукаріот.
7. Вірулентні і помірні фаги. Літичний цикл. Лізогенія.
8. Типи бродіння.
9. Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі.
10. Регуляція метаболізму у мікроорганізмів
11. Мікроорганізми як об'єкти біотехнології.
12. Загальна характеристика продуктів мікробного синтезу на основі біомаси мікроорганізмів. Синтез компонентів мікробної клітини.
13. Загальна характеристика антибіотиків, їх класифікація за механізмом біологічної дії і хімічною природою. Шляхи біосинтезу антибіотиків.
14. Просторова будова, хімічна природа, властивості ДНК та РНК.
15. Процеси транскрипції і реплікації. Їх механізм та значення в житті клітини.
16. Процеси перебудови генетичної інформації клітин.
17. Хімічні та фізичні мутагени. Специфіка дії мутагенних факторів.
18. Типи мутацій на рівні генів та хромосом.
19. Види спадковості. Прояв властивостей і ознак в ряду поколінь.
20. Оперон як структурно-функціональний елемент хромосоми.
21. Ген, геном, генотип як основні поняття у генетиці.
22. Характеристика, будова і класифікація хромосом.
23. Рівні організації спадкового матеріалу.
24. Закони Менделя й умови їхнього прояву.
25. Спонтанні та індуковані мутації.
26. Хромосомна теорія спадковості.
27. Узагальнена біотехнологічна схема.
28. Побічні продукти виробництва як біотехнологічна сировина.
29. Збереження штамів-продуцентів. Вимоги до продуцентів.
30. Передферментаційні процеси.
31. Підготовка посівного матеріалу.
32. Принципи складання поживних середовищ. Традиційні джерела вуглецю.
33. Приготування і стерилізація поживних середовищ.
34. Підготовка і стерилізація повітря. Очищення відпрацьованого повітря.
35. Виділення кінцевих продуктів ферментації.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Вступні випробування охоплюють три дисципліни, які передбачені навчальними планами ступеня вищої освіти «Бакалавр» спеціальності 161 «Біотехнології та біоінженерія» та складаються з відкритих запитань з таких дисциплін як «Загальна мікробіологія», «Загальна біотехнологія», «Загальна та молекулярна генетика».

Вступні випробування проводяться у вигляді співбесіди.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування оцінюється за наступною шкалою.

Критерії оцінювання фахового вступного випробування	Оцінка, кількість балів
<p>Відмінні знання всіх розділів перерахованих у програмі дисциплін, глибокі і вичерпні відповіді з усіх питань в обсязі програми. Матеріал відтворюється в повному обсязі, відповідь вступника правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблені аргументовані висновки. Вступник показує при цьому глибоке оволодіння матеріалом, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал. Вміння використовувати матеріали з додаткових літературних джерел. Суттєвим моментом відповіді вступника повинен бути зв'язок теорії з практикою, вміння застосовувати теоретичні знання при розв'язанні практичних завдань.</p>	«Відмінно», 5
<p>Достатньо глибокі знання матеріалу розділів програм курсів, але в відповідях на додаткові питання можуть бути деякі недоліки; допущення незначних помилок при висвітленні деяких питань. У відповідях відтворюється значна частина навчального матеріалу. Вступник виявляє знання і розуміння основних положень з навчальних дисциплін, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки, питання висвітлює повно, висвітлення їх завершене висновками, виявлене уміння аналізувати факти й події, а також виконувати навчальні завдання. У відповідях допущені несуттєві помилки, може мати місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу, нечітко виражене ставлення вступника до фактів. Вступник вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок. Але відповідь може мати деякі незначні неточності.</p>	«Добре», 4

<p>Засвоєння програмного матеріалу без необхідної глибини, припущення неточностей, недостатньо правильних і чітких формулювань; нечіткого орієнтування в методології. Вступник відтворює приблизно половину навчального матеріалу, знає тільки основні визначення та поняття, їх зміст та може дати їм пояснення, але допускає незначні помилки. Основні положення навчального матеріалу відтворюються на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння; вступник у цілому оволодів суттю питань з даної теми, виявляє знання матеріалу, навчальної літератури, намагається аналізувати факти й події, робити висновки. Але дає неповні відповіді на запитання, припускається грубих помилок при висвітленні теоретичного матеріалу.</p>	<p>«Задовільно», 3</p>
<p>Вступник не знає і не розуміє значної частини програмного матеріалу, не може сформулювати відповіді на основні програмні питання; не розуміє суті питань. Вступник має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення (питання), не може відтворити основні поняття. Відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Вступник неспроможний висвітлити питання чи питання висвітлені неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутні розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. У відповідях допущені суттєві помилки.</p>	<p>«Незадовільно», 2</p>

Література для підготовки:

1. Бекер М.Е. Биотехнология / М.Е. Бекер, Г.К. Лиепиньш, Е.П. Райпулис. – М. : Агропромиздат, 1990. – 334 с.
2. Генетика: підручник / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін.; за ред. А.В. Сиволоба. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 320 с.
3. Глик Б. Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Б. Глик, Дж. Пастернак. – М. : Мир, 2002. – 589 с.
4. Елинов Н.П. Основы биотехнологии / Н.П. Елинов. – СПб. : Издательская фирма "Наука", 1995. – 600с.
5. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу / В.С. Підгорський, Г.О. Іутинська Т.П. Пирог К. : Наукова думка, 2010. – 328 с
6. Карпов О.В. Клітинна та генна інженерія / О.В. Карпов, С.В. Демидов, С.С. Кир'яченко. – К. : Фітосоціоцентр, 2010. – 208 с.
7. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології / За наук. ред. чл.-кор. НАН України, проф. Д.М. Говоруна. – К. : Академперіодика, 2010. – 232 с.

8. Петухов В.Л. Генетика / В.Л. Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков. – Новосибирск : СемГПИ, 2007. – 628 с.

9. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підруч. / Т.П. Пирог. – 2-е вид., доп і перероб. – К. : НУХТ, 2010. – 632 с.

10. Пирог Т.П. Загальна біотехнологія / Т.П. Пирог, О.А. Ігнатова. – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.

11. Сергійчук М.Г. Мікробіологія / М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, А.І. Вінніков. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2005. – 375 с.

12. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості (3 томи) / Ю.І. Сидоров, Р.Й. Влезло, В.П. Новіков. – Львів : Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2004. – 252 с

13. Тоцький В.М. Генетика – В 2-х т. /В.М. Тоцький. – Одеса : Астропринт, – 2002. – 712 с.

14. Ферментативные процессы в биотехнологии / А.М.Безбородов, Н.А. Загустина, В.О. Попов. М. : Наука, 2008. – 335 с.

Голова фахової атестаційної комісії

М.І. Гиль

Програма розглянута та затверджена на засіданні приймальної комісії
(протокол № 4 від «4» 04 2019 року)



Відповідальний секретар приймальної комісії: С.В. Баркар