

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії
В.о. ректора ДБТУ

А.І. Кудряшов

«03» *листопада* 2023 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування
для здобуття ступеня освіти магістр
на основі НРК6 та НРК 7

Галузь знань
Спеціальність
Освітня програма

16 Хімічна інженерія та біоінженерія
162 Біотехнології та біоінженерія
Біотехнологія

ЗМІСТ

Загальні положення	3
Вимоги до рівня підготовки вступників	4
Зміст фахового вступного випробування у розрізі дисциплін	5
Критерії оцінювання фахового вступного випробування	11
Порядок проведення фахового вступного випробування	12
Рекомендована література	13
ДОДАТКИ	15
ДОДАТОК А. Зразок «Листок усної відповіді»	16
ДОДАТОК Б. Зразок «Екзаменаційний білет»	18

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фахове вступне випробування – форма вступного випробування для вступу на основі здобутих раніше ступенів освіти, що передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми певного рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

На навчання за програмою підготовки магістра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» (освітня програма «Біотехнологія») можуть вступати особи, які отримали диплом бакалавра, магістра (спеціаліста) та продемонстрували достатній рівень знань з тем, перелік яких винесено для оцінювання підготовленості вступника для здобуття вищої освіти.

Для проведення конкурсних фахових вступних випробувань на навчання на базі раніше здобутого ОС «Бакалавр», «Магістр» (ОКР «Спеціаліст») наказом ректора ДБТУ створюються фахові атестаційні комісії, діяльність яких регламентується Положенням про приймальну комісію вищого навчального закладу, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 15 жовтня 2015 року № 1085 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 4 листопада 2015 року за № 1351/27796.

Фахові вступні випробування проводяться фаховими атестаційними комісіями за програмами, затвердженими ректором ДБТУ.

Програма фахових вступних випробувань складена для вступників, які вступають на навчання до Державного біотехнологічного університету за освітньо-професійною програмою магістр за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» та передбачає оцінку базових знань осіб, що мають здобутий освітній ступінь (ОС) бакалавра, магістра, ОКР спеціаліста, за темами фахових дисциплін, які дають можливість оцінити загальний рівень підготовки вступників до навчання за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» .

Програма визначає перелік питань, обсяг, складові та технологію оцінювання знань вступників під час вступу на навчання за ступенем магістр за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» .

Мета вступного фахового випробування полягає в комплексній перевірці знань студентів, отриманих ними в результаті вивчення дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів та оцінці відповідності цих знань вимогам до навчання за ступенем «Магістр» на спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія» та проходження конкурсу.

Умови проведення вступних випробувань. Фахові вступні випробування проводяться в усній формі, у вигляді іспиту очно або дистанційно.

Іспит в усній формі проводиться не менше, ніж двома членами комісії з кожним вступником, яких призначає голова фахової комісії згідно з розкладом у день іспиту. Під час складання іспиту очно члени комісії відмічають правильність відповідей в аркуші усної відповіді, який по закінченні іспиту підписується вступником та членами відповідної комісії. Складання іспиту у дистанційній формі відбувається із застосуванням

платформ Zoom (GoogleMeet). Інформація про результати іспиту оголошується вступникові в день його проведення. Змістовно-методичне забезпечення вступних випробувань здійснюють науково-педагогічні працівники профільних кафедр.

1. ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

До здачі вступних випробувань допускаються вступники, які виконали повністю навчальний план за ОС «Бакалавр», «Магістр», ОКР «Спеціаліст» і отримали диплом за відповідною спеціальністю.

Вступник повинен знати:

- термінологію, що стосується основних понять за фахом;
- знати яким чином працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі їхні компоненти);
- знати яким чином здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів;
- знати яким чином здійснювати аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів та цільових продуктів біотехнологічного виробництва;
- теорію основних процесів, конструкції і методи розрахунків апаратів і машин, що використовуються для проведення процесів, які складаються з чотирьох основних груп: гідромеханічні, теплові, масообмінні та механічні;
- класифікацію і функціональне призначення основних видів технологічного обладнання підприємств галузі;
- будову, роботу та функціональні можливості основного технологічного обладнання підприємств галузі;
- типові машино-апаратні схеми мікробіологічних виробництв;
- принципи побудови основних типів машин підприємств галузі;

Вступник повинен вміти:

- вільно володіти термінологією за фахом;
- розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин;
- застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;
- обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування;
- використовувати знання про шляхи біосинтезу практично цінних метаболітів для вдосконалення біотехнологій їх одержання;
- визначати фізичні властивості речовин: питому вагу і густину рідин; читати схеми апаратів і технологічні схеми;

- визначати по схемах тип ферментерів;
- досліджувати вплив температури, витрати повітря, ефективність перемішування, вплив добавок поверхнево-активних речовин на одержання об'ємного коефіцієнта масопередачі;
- проводити розрахунки апаратів та їх вибір; розраховувати матеріальні і теплові баланси процесів ферментації;
- обирати потрібне технологічне обладнання підприємств галузі у відповідності до технологічних процесів.

2. ЗМІСТ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ У РОЗРІЗІ ДИСЦИПЛІН

Програма фахового вступного випробування для зарахування на навчання за ступенем «Магістр» за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» містить основні питання за наступними темами:

Дисципліна “ГЕНЕТИКА”

1. Предмет, методи та історія розвитку генетики.
2. Клітина як основа спадковості і відтворення.
3. Каріотип. Будова та функції хромосом.
4. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації. Реплікація.
5. Організація і функція геномів. Деякі загальні риси організації та функції геномів вірусів, бактерій, еукаріотів. ДНК- та РНК-геноми вірусів.
6. Мітоз, мейоз, гаметогенез.
7. Розмноження організмів.
8. Незалежне (менделівське) успадкування. Моногібридні схрещування.
9. Алелі як структурні різновидності гена. Факторіальна гіпотеза спадковості Г. Менделя. Полігібридні схрещування.
10. Взаємодія неалельних генів. Хромосомне визначення статі і успадкування ознак, зчеплених зі статтю.
11. Позахромосомне успадкування. Цитоплазматична спадковість. Мітохондрії і хлоропласти як носії генетичної інформації.
12. Класифікація мінливості. Модифікаційна мінливість. Модифікації та їх відмінності від мутацій. Мутаційна мінливість. Мутації і модифікації, їх відмінності. Класифікація мутацій.
13. Генетичні основи селекції. Популяційна та еволюційна генетика.
14. Генетична інженерія мікроорганізмів, рослин та тварин.

Дисципліна “ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ З ВІРУСОЛОГІЄЮ”

1. Періоди розвитку мікробіології. Положення мікроорганізмів у системі живої природи. Світ мікроорганізмів, загальні ознаки та різноманіття. Еукарії, археї, бактерії.

2. Будова прокаріотичної клітини. Морфологія прокаріотів. Сучасна класифікація прокаріотів.

3. Закономірності росту бактеріальної популяції. Поверхнєве та глибинне культивування. Періодичне та безперервне культивування. Крива росту періодичної культури, особливості окремих фаз. Швидкість росту та час генерації. Діауксія. Неперервна культура. Хемостат і турбідостат. Методи визначення числа і біомаси бактерій.

4. Мікроорганізми і фактори зовнішнього середовища. Вплив фізичних і хімічних факторів на ріст і поширення мікроорганізмів. Методи стерилізації та консервації.

5. Типи живлення прокаріотів за джерелами енергії, вуглецю, донорами водню (електронів). Консервація енергії. Потреби мікроорганізмів у поживних речовинах (макро- і мікроелементи, фактори росту). Типи живильних середовищ.

6. Типи бродіння. Спиртове бродіння. Форми бродіння за Нейбергом. Утворення етанолу дріжджами та бактеріями. Молочнокисле бродіння. Характеристика молочнокислих бактерій. Гомо-та гетероферментативне молочнокисле бродіння.

7. Анаеробне дихання. Денітрифікація. Асиміляційна та дисиміляційна нітратредукція. Значення денітрифікуючих бактерій в природі. Відновлення сульфату до сірководню. Асиміляційна та дисиміляційна сульфатредукція. Сульфатредукуючі бактерії та їх значення в природі. Утворення метану при відновленні карбонату. Метанутворювальні бактерії та їх практичне використання.

8. Окиснення неорганічних сполук. Хемолітотрофія. Хемолітотрофні бактерії. Нітрифікація. Нітрифікуючі бактерії. Відновлення НАД шляхом зворотнього транспорту електронів. Окиснення відновлених сполук сірки. Тіонові та сіркобактерії. Хемолітотрофи як основа безсвітлових екосистем. Окиснення двовалентного заліза. Біотехнологія вилужування металів з руд.

9. Найважливіші шляхи асиміляції молекулярного азоту. Фіксація молекулярного азоту симбіотичними і вільно існуючими азотфіксуючими бактеріями. Біохімія і генетика азотфіксації. Використання азотфіксуючих бактерій в сільськогосподарській біотехнології.

10. Гіпотези походження представників царства VIRI. Ознаки вірусів як представників живої та неживої природи. Номенклатура і класифікація вірусів.

11. Структурна та функціональна характеристика віроїдів. Класифікація віроїдів. Характеристика віроїдних захворювань рослин та людини. Склад та структура нуклеїнових кислот віроїдів. Реплікація віроїдів.

12. Біологічні та фізико-хімічні властивості пріонів. Походження (механізми виникнення) та механізми передачі інфекційних пріон-протеїдів. Методи знешкодження пріонів. Лабораторні та клінічна діагностика пріонових інфекцій.

Дисципліна “БІОЛОГІЯ КЛІТИНИ”

1. Основні історичні етапи розвитку вчення про клітину. Клітина - елементарна одиниця живого. Аксиоми клітинної теорії. Диференціювання як процес утворювання спеціалізованих клітин. Типи клітинної організації. Прокаріотичні та еукаріотичні клітини.

2. Фізико-хімічні властивості прокаріотичної клітини. Морфологія та розміри клітин/

3. Поверхневий апарат клітин. Клітинна стінка грампозитивних та грамотригативних бактерій. Капсули, слизові шари, чохла, фімбрії, пілі та шипи прокаріот. Органи руху прокаріот.

4. Будова та хімічний склад мембран прокаріотів. Механізми транспорту крізь біологічні мембрани мікроорганізмів.

5. Цитоплазма прокаріотів. Мембранні та немембранні компоненти цитоплазми.

6. Генетичний апарат прокаріот.

7. Клітинна стінка еукаріот. Глікокалікс клітини ссавців. Клітинна стінка рослин. Протопласти рослин. Калусні культури. Органи руху еукаріот.

8. Будова та хімічний склад мембран про- та еукаріотів. Механізми транспорту крізь біологічні мембрани еукаріотів.

9. Цитоплазма еукаріот. Скоротливі структури цитоплазми і цитоскелет. Мікротрубочки і мікрофіламенти. Клітинні включення, їх локалізація, хімічний склад та функціональне значення. Рибосоми еукаріот.

10. Мембранні органели цитоплазми еукаріот: ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, лізосоми, пероксисоми, мітохондрії, пластиди.

11. Генетичний апарат еукаріот.

Дисципліна “ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ”

1. Загальні питання. Зміст і завдання дисципліни. Класифікація основних процесів.

2. Гідромеханічні процеси: основні визначення гідростатики та гідродинаміки. Характеристики руху рідин, фізичні властивості рідин.

3. Процеси перемішування рідин. Поняття напору та потужності насосів. Відцентрові, поршневі, об'ємні, мембранні, роторні, лопатеві, струйні та пневматичні насоси.

4. Перемішування в рідких середовищах. Механічне, пневматичне та циркуляційне перемішування. Перемішування у трубопроводах. Перемішування за допомогою сопел та насосів.

5. Основи теплопередачі в апаратурі біотехнологічної промисловості. Теплопровідність, теплоємність, ентропія, тепловий баланс, теплове випромінювання. Закон Фур'є. Теплоізоляція. Конвективний та нестационарний теплообмін.

6. Нагрівання, охолодження, конденсація, теплообмінні апарати.

7. Випарювання. Одно- та багатокорпусні випарні апарати.

8. Основи масопередачі. Рівновага, швидкість та рушійна сила процесів масопередачі. Масопередача з твердою фазою. Види процесів масопередачі в біотехнології. Масообмінні апарати в біотехнології.

9. Процеси абсорбції, адсорбції та десорбції. Фазові рівноваги, швидкість процесів абсорбції і адсорбції; адсорбенти. Абсорбційні і адсорбційні апарати. Процеси іонного обміну.

10. Перегонка рідин. Характеристики двуфазних систем рідина - пар. Проста перегонка. Ректифікація. Спеціальні види перегонки.

11. Екстракційні процеси і апарати. Методи екстракції, екстрагенти.

12. Процеси сушіння. Варіанти процесу сушіння. Рівновага при сушінні. Швидкість сушки. Будова сушилок. Спеціальні види сушки і типи сушилок.

13. Процес кристалізації. Рівновага та швидкість при кристалізації. Швидкість кристалізації. Вплив умов кристалізації на властивості кристалів. Способи кристалізації. Будова кристалізаторів.

14. Холодильні процеси. Штучне охолодження. Різні методи отримання низьких температур. Помірне охолодження. Компресійні парові, абсорбційні та пароводяні ежекторні холодильні машини. Глибоке охолодження. Порівняння основних циклів глибокого охолодження. Методи розділення газів.

15. Механічні процеси. Подрібнення твердих матеріалів. Фізико-механічні основи подрібнення. Грубе подрібнення. Щоківні та конусні дробарки. Середнє та дрібне подрібнення. Валкові та ударно-відцентрові дробарки. Тонке здрібнювання. Барабанні та кільцеві млини. Надтонке здрібнювання. Млини для надтонкого здрібнювання.

16. Механічні процеси. Класифікація і сортировка матеріалів. Дармоювання. Гідравлічна класифікація та повітряна сепарація. Перемішування твердих матеріалів.

Дисципліна “ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ”

1. Становлення та розвиток біотехнології. Історична довідка. Характеристика світового ринку біотехнологічної продукції. Перспективи розвитку біотехнології у світі. Шляхи розвитку біотехнології в Україні.

2. Основні складові біотехнологічного процесу. Біологічні агенти. Загальна характеристика мікроорганізмів-продуцентів. Принципи селекції

мікроорганізмів. Субстрати. Відходи виробництва як субстрати. Продукти біотехнології.

3. Етапи біотехнологічного процесу. Передферментаційні процеси. Підготовка поживного середовища. Підготовка стерильного стисненого повітря. Підготовка біологічного агента. Підготовка апаратури та комунікацій.

4. Етапи біотехнологічного процесу. Процес ферментації. Основні варіанти культивування біологічних агентів. Імобілізація. Піногасники. Флокулянти. Ріст і розвиток клітинних популяцій. Вплив умов культивування на ріст мікроорганізмів. Оцінювання процесу ферментації. Основні технологічні прийоми регуляції процесів мікробіологічного синтезу.

5. Етапи біотехнологічного процесу. Особливості та закономірності мікробного синтезу. Класифікація продуктів мікробного синтезу. Виділення продуктів мікробного синтезу. Відділення біомаси. Виділення цільового продукту.

6. Знешкодження відходів біотехнологічних виробництв.

7. Біосинтез препаратів на основі біомаси. Синтез компонентів мікробної клітини. Потреби в АТФ для утворення бактеріальних клітин із глюкози. Біосинтез амінокислот. Біосинтез нуклеотидів. Біосинтез жирних кислот. Утворення вуглеводів – компонентів клітинної стінки прокариот і еукаріот.

8. Біосинтез первинних метаболітів. Біосинтез органічних кислот. Біосинтез амінокислот. Біосинтез вітамінів. Синтез ферментів. Синтез білка.

9. Біосинтез вторинних метаболітів. Шляхи синтезу мікробних екзополісахаридів. Біосинтез гіберелінів. Біосинтез поверхнево-активних речовин.

10. Біосинтез вторинних метаболітів. Антибіотики. Загальна характеристика антибіотиків. Особливості мікробного синтезу антибіотиків. Шляхи біосинтезу антибіотиків.

11. Біосинтез продуктів бродіння. Загальна характеристика процесу бродіння. Утворення етанолу. Утворення молочної кислоти. Продукти маслянокислого та ацетоно-бутилового бродіння.

12. Біотехнологія продуктів мікробного синтезу: амінокислоти та ферментні препарати. Технологія одержання лізину. Особливості культивування мікроорганізмів-продуцентів ферментів. Виділення та стабілізація ферментів. Імобілізовані ферменти.

13. Біотехнологія продуктів мікробного синтезу: виробництво органічних кислот. Оцтова кислота. Молочна кислота. Лимонна кислота. Глюконова кислота. Ітаконова кислота.

14. Біотехнологія продуктів мікробного синтезу: виробництво вітамінів. Вітамін В₁₂. Одержання вітаміну В₁₂ з допомогою метаногенних бактерій. Вітамін В₂. Ергостерин. Промислове одержання каротиноїдів. Вітамін С.

15. Біотехнологія продуктів мікробного синтезу: біотехнологія полісахаридів. Вплив умов культивування на синтез мікробних полісахаридів. Промислове виробництво ксантану.

16. Ключові проблеми промислового виробництва мікробних поверхнево-активних речовин. Альтернативні субстрати для одержання мікробних поверхнево-активних речовин. Методи виділення та очищення поверхнево-активних речовин. Мутантні і рекомбінантні штами – надсинтетики поверхнево-активних речовин.

17. Виробництво антибіотиків. Основні стадії промислового одержання антибіотиків. Біологічний і фармакологічний контроль. Одержання промислово важливих стероїдів.

18. Одержання мікробних імунобіологічних препаратів. Вакцини. Діагностикуми. Алергени. Бактеріофаги. Пробиотики.

19. Харчова біотехнологія: виробництво молочних продуктів (сири, кисломолочні напої); консервування плодів і овочів.

20. Харчова біотехнологія: ферментовані продукти, збагачені білком; білок одноклітинних; хлібопекарство.

21. Виробництво спиртних напоїв. Пиво. Технологія виробництва вина. Виробництво напоїв на основі ректифікованого спирту.

22. Екологічна біотехнологія. Біотрансформаціяксенобіотиків. Одержання екологічно чистої енергії. Біогаз. Виробництво етанолу. Біотехнологія перетворення сонячної енергії. Фотовиробництво водню. Очищення стічних вод. Методи очищення стічних вод.

23. Основні поняття генетичної інженерії. Методи створення трансгенних рослин, їх використання. Методи створення трансгенних тварин, їх використання. Одержання інсуліну та інтерферонів. Синтез соматотропіну.

24. Основи клітинної інженерії. Клітинна інженерія рослин. Етапи розвитку, умови та методи культивування ізольованих клітин і тканин рослин. Культура калусних тканин. Суспензійна культура. Культура протопластів. Метод мікроклонального розмноження рослин.

25. Біотехнологія клітин тварин і людини. Одержання моноклональних антитіл. Виробництво вірусних вакцин. Трансплантація.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Результати фахових вступних випробувань оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів.

Кожний вступник отримає екзаменаційний білет фахового вступного випробування, який містить 24 тестових завдання. Кожна правильна вказана відповідь оцінюється в 1 бал. Якщо відповідь є не вірною або зовсім відсутня, то вона оцінюється в 0 (нуль) балів.

Оцінки, встановлені за кожне завдання фахового вступного випробування, сумуються. Максимальна сума балів за всі завдання фахового випробування – 24.

Бали, отримані за виконання завдання фахового вступного випробування, переводяться у шкалу від 100 до 200 балів за таблицею 1.

Таблиця 1 – Таблиця переведення балів фахового випробування в оцінку за 200 балів шкалою

Максимальна кількість балів	Сумарна кількість балів	Оцінка за 200 бальною шкалою
24	24	200
	23	195
	22	190
	21	185
	20	180
	19	175
	18	170
	17	165
	16	160
	15	155
	14	150
	13	145
	12	140
	11	135

	10	130
	9	125
	8	120
	6-7	100-119
	1-5	0-99

У разі отримання оцінки від 0 до 99 іспит вважається таким, який не складено і вступник до участі у конкурсному випробуванні не допускається.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування проводиться у формі усного іспиту. Для проведення вступного іспиту формуються окремі групи вступників в порядку надходження (реєстрації) документів. Список допущених до вступного іспиту ухвалюється рішенням приймальної комісії, про що складається відповідний протокол.

Для проведення вступного іспиту головами фахових атестаційних комісій попередньо готуються екзаменаційні білети відповідно до «Програми фахових вступних випробувань». Програма фахових вступних випробувань оприлюднюється на вебсайті Університету.

Іспит проводиться у строки, передбачені Правилами прийому до ДБТУ.

На іспит вступник з'являється з паспортом, при пред'явленні якого він отримує екзаменаційний лист, завдання (екзаменаційний білет). Екзаменаційний білет містить завдання з тем, вказаних у програмі фахових вступних випробувань. Вступник відповідає на них з попередньою підготовкою 2 години в цілому. Користуватися при підготовці друкованими або електронними інформаційними засобами забороняється.

При підготовці відповіді використовуються листи відповіді, які зберігаються після випробування в особовій справі вступника.

Результати випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів за правилами, вказаними в розділі «Критерії оцінювання вступних фахових випробувань» і відмічаються у «Листі усної відповіді». Рівень знань вступника за результатами іспиту заноситься також до екзаменаційної відомості і підтверджується підписами членів комісії. Відомість оформляється одночасно з «екзаменаційним листом» вступника і передається до приймальної комісії.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гудзь, С. П. та ін. Загальна вірусологія: навчальний посібник. Львів : Львівський нац. ун-т ім. І. Франка, 2010.
2. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія. - Київ: Видавництво НУХТ, 2004. – 462 с.
3. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: підручник. – К.: НУХТ, 2009.- 336 с
4. Сидоров Ю.І., Влязло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості.- Львів: Інтеллект-Захід, 2008.- 736 с.
5. Глик Б., Пастернак Д. Молекулярная биотехнология /под ред. Н. К. Янковского - М.: Мир, 2002. – 589 с.
6. Данилов І.П., Щербак О.В., Боровкова В.М., Бусигіна І.Е., Юрко П.С., Кібенко Н.Ю., Безуглий М.Д. Устаткування для промислової біотехнології. Навчальний посібник. Х.:РВВ.ХДЗВА, 2021.- 236с.
7. Безуглий М.Д., Головка В.О., Бісюк І.Ю., Тихонов І.В., Грязнова Т.М. , Гаврилов В.А., Щербак О.В. Ветеринарна біотехнологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів.-Х.: Гімназія, 2012.-464 с
8. Кричковська Л.В., Щербак О.В. Загальна та клітинна біологія/ Навчальний посібник, Х.:НТУ «ХПІ», 2012. - 212с
9. Жегунов Г.Ф., Леонтьев Д.В.,Щербак Е.В. «Биология клетки». Підручник:– Харьков, ФЛ-П Залогин, 2016. – 511 с.
10. Буценко Л.М., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2010.- 323 с.
11. Патица Т.І., Патица М.В. Біотехнологія мікробного синтезу: навчальний посібник. НУБіП України. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018: 272.
12. Мельничук М.Д. , Кляченко О.Л., Бородай В.В., Коломієць Ю.В. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник. . Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014: 253.
13. Марценюк О.С., Мельник Л.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Підручник. Київ «НУХТ». - 2011 - 405 с.
14. Товажнянский, Л. Л., Готлинская, А. П., Лещенко, В. А., Нечипоренко, И. А., Чернышов, И. С. (2005). "Процессы и аппараты химической технологии." Учебник – Харьков НТУ «ХПИ».
15. Гапонов К. П. Процессы и аппараты микробиологических производств: Учеб. Пособие М: «Пищепром» - 1981, - 242 с.
16. Тишин, В. Б., Новосёлов, А. Г., Головиненко, О. В. (2016). Процессы переноса в технологических аппаратах пищевых и биотехнологических производств (учебное пособие).– СПб: Университет ИТМО.-2016– 195 с.
17. Малезик, І. Ф. (2012). Процеси і апарати харчових виробництв. Курсове проектування. Навч. посіб. – К.: НУХТ, 543 с.

18. Сидоров, Ю. І., Влязмо, Р. Й., Новіков, В. Н. (2008). Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Підручник по проектуванню. – Львів: «Львівська політехніка».
19. Данилов, І. П., Самойленко, С. І. (2008). Апарати мікробіологічної промисловості. – Харків: НТУ «ХПІ». – 272 с.
20. Касаткин, А. Т. (2004). Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. – 10-е изд., стереотипное, доработанное. Перепеч. с изд. 1973 г. – М.: ООО ТИД «Альянс». – 753 с.
21. Николаев, Н. А. (1992). Процессы и аппараты пищевых производств. Примеры и задачи: Учеб. пособие. К.: Вища шк., 230 с.
22. Дытнерский, Ю. И. (1991). Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию. – М.: Химия, 496 с.
23. Павлов, К. Ф., Романков, П. Г., Носков, А. А. (1987). Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – 10-е изд., пер. и доп. -- Л.: Химия. – 576 с.
24. Воронкова О.С., Голодок Л.П., Гаврилюк В.Г., Вінніков А.І. Основи вірусології. Дніпропетровськ, «Пороги», 2014. – 270 с.
25. Вірусологія. Навчальний посібник для лабораторних занять / В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, О.М. Андрійчук, Т.А. Компанець, О.А. Кондратюк, Г.В. Коротєєва, О.В. Молчанець, А.В. Харіна, О.В. Шевченко. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 242 с.
26. Вірусологія: підручник / І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, Г.В. Коротєєва та ін. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2019. – 351 с.
27. Гуттман Б., Гриффитс З., Сузуки Д., Куллис Г. Генетика – М.: Фаир-Пресс, 2004. – 443 с.
28. 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.

ДОДАТКИ

**Зразок «Листок усної відповіді»
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

_____ (штамп вищого навчального закладу/ його підрозділу)

А р к у ш

усної відповіді (співбесіди) на вступному випробуванні з _____

_____ (назва навчального предмету)

Вступник _____

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

Ступінь вищої освіти _____

_____ (бакалавр, магістр)

Інститут, факультет _____

_____ (найменування)

Спеціальність _____

_____ (шифр і назва спеціальності)

Освітня програма (за необхідності) _____

_____ (назва освітньої програми)

Час податку відповіді _____

Час закінчення відповіді _____

Номер аркуша результатів вступних випробувань _____

Номер екзаменаційного білету _____

Дата випробування « _____ » _____ 20__ року

Зміст відповіді:

Екзаменаційний білет № _____

№ запитання	Відповідь вступника	Результат перевірки екзаменатора
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
Сумарна кількість балів		
Оцінка за 200 бальною шкалою		

Підпис вступника

Екзаменатори:

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Зразок «Екзаменаційний білет»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № ____
фахового вступного іспиту

1. Процес переносу фрагменту бактеріальної ДНК із клітини-донора до клітини-реципієнта бактеріофагом, що призводить до зміни спадкових властивостей клітин-реципієнтів.

- а. Транслітерація
- б. Трансформація
- в. Рефракція
- г. Трансдукція

2. Обмін ділянками між гомологічними хромосомами в профазу I мейозу.

- а. Спіралізація
- б. Кон'югація
- в. Кросинговер
- г. Зближення

3. Унікальною рисою клітинних стінок архей є наявність в їх складі

- а. Тейхоевих кислот
- б. Міколових кислот
- в. Псевдомуреїна
- г. Моношару фітанол-гліцеридів