

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії



Володимир ЛАДИКА



2024 року

**ПРОГРАМА**

письмового фахового іспиту

для осіб, що вступають на другий курс (за нормативним терміном навчання)

за ступенем освіти «БАКАЛАВР»

спеціальність **162 «БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ»** за освітньою

програмою «БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ»

**РЕКОМЕНДОВАНО** вченою радою Голова фахової атестаційної  
«факультету агротехнологій та комісії  
природокористування»  
(протокол № 10 від 22 квітня 2024 року)

Голова вченої ради факультету

 Ольга БАКУМЕНКО



Ольга БАКУМЕНКО

СУМИ – 2024

Програма вступного іспиту зі спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»  
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, - 2024. – 19 с.

**Програму підготували: Коваленко В.М.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, в.п. завідувача кафедри біотехнології та хімії.

**Кравченко Н.В.** – доктор сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри біотехнології та хімії

**Сергієнко В.О.** – відповідальний секретар приймальної комісії СНАУ.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

## Зміст

Пояснювальна записка

Зміст програми

Вимоги до підготовки вступників

Питання до екзамену

Норми і критерії оцінювання відповідей на вступному випробуванні

Рекомендована література

## **I. Пояснювальна записка**

Загально визнано, що нинішній період розвитку науки характеризується як біологічний прорив. Далеко не останню роль у цьому відіграли дослідження з біотехнології та біоінженерії. Ось чому все більше вишів відкривають нову спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія».

За короткий період із загальної біотехнології виокремлені численні її напрями: медична, ветеринарна, фармацевтична, сільськогосподарська та багато інших. І кожен з них розвивається дуже швидкими темпами.

Зважаючи на специфічність вузу серед різних видів спеціалізації біотехнології, студенти повинні підготувати себе до вивчення сільськогосподарської біотехнології. Базовими предметами для подальшого вивчення сільськогосподарської біотехнології є органічна та неорганічна хімія, біологія, біофізика та інші.

Після закінчення навчання випускники зі спеціальності можуть працювати у різних лабораторіях, включаючи ПЛР, холдингах сільськогосподарського напрямку, фармацевтичних, харчових підприємствах тощо.

## II. Зміст програми

### Дисципліна 1. Метеорологія і кліматологія

**Мета** вивчення метеорологічних елементів та їхнього сумарного впливу на погоду; вивчення типів формування клімату та кліматичних умов окремих територій; вивчення генезиса та напрямку сучасних змін клімату та їхній можливий вплив на екосистеми.

**Завдання:** вивчити основні метеорологічні елементи, які зумовлюють формування погоди на різних територіях; встановити зв'язок між кількісними показниками метеорологічних елементів і атмосферними явищами; вивчити фізичні процеси нагрівання і охолодження Землі, руху вологи в атмосфері; розглянути природу формування туманів, хмар і опадів; вивчити основи формування глобальних атмосферних процесів; оволодіти основними факторами формування клімату.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*: основні метеорологічні елементи, їх суть і фізичний зміст; поняття про сонячну радіацію, її види, явища, пов'язані із розсіюванням радіації; фізичну суть нагрівання і охолодження повітря і пов'язані з ним процеси стійкої та нестійкої стратифікації атмосфери; причини формування граду, злив, туманів, різних видів хмар; вплив сили Коріоліса та тертя на зміну напрямку вітру, правило Бейс-Боля; причини формування циклонів та антициклонів та погоду в них; схему загальної циркуляції атмосфери. Класифікацію клімату; вплив антропогенної діяльності на процеси потепління; географічний розподіл різних кліматичних елементів; клімат України та Сумської області.

*Уміти*: організовувати метеорологічну службу і спостереження **У** володіти понятійно-термінологічним апаратом метеорології і кліматології; виявляти вплив антропогенних факторів на мікроклімат населених міст; оцінювати типи та форми атмосферної циркуляції; давати оцінку різним метеорологічним елементам; за синоптичною картою складати короткотерміновий прогноз погоди певної місцевості; оцінювати фактори формування клімату України; давати оцінку причинам виникнення несприятливих погодних явищ (посух, суховіїв, приморозків тощо); оцінювати причини і негативні наслідки сучасного потепління.

### *Література*

1. Антонов, В. С. Короткий курс загальної метеорології: Навчальний посібник / В. С. Антонов. - Чернівці : Рута, 2004. - 336 с.
2. Гончарова, Л. Д. Клімат і загальна циркуляція атмосфери: Навч. посібник. / Л. Д. Гончарова, Е. М. Серга, Є. П. Школьний. - К. : КНТ, 2005. - 251 с.
3. Долгілевич М.Й. Метеорологія і кліматологія. Навч. посібник. / М.Й. Долгілевич - Житомир, 2001. - 243 с.
4. Косарев В. П. Лесная метеорология с основами климатологии. Учебное пособие. / В. П. Косарев - СПб : ЛЛТА, 2002. — 263 с.
5. Проценко, Г. Д. Метеорологія та кліматологія. / Г. Д. Проценко. - К: ИЛУ ІМЕНІ М. П. Драгоманова, 2007. - 265 с.

- 6.Тюленева, В. О. Метеорологія та кліматологія: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.070810 усіх форм навчання Частина I та II. / В. О. Тюленева. - Суми: СумДУ, 2006. - 141 с.
- 7.Чернюк, Г. В. Метеорологія і кліматологія / Г. В. Чернюк, В. Лихолат. - Тернопіль: Підручники і посібники, 2005. - 112 с.
- 8.Приймак, І. Д. Сільськогосподарська метеорологія і кліматологія. / І. Д. Приймак, А. М. Польовий, І. П. Гамалій. - Біла Церква, 2008. - 487 с.
- 9.Щербань М.И. Микрокліматологія. / М.И. Щербань - К. : Вища школа, 1985. - 224с. Захаровская Н. Н. Метеорологія и кліматологія : учеб. пособ. / Н. Н. Захаровская, В. В. Ильинич. - М. : Колос, 2005. - 127 с.
- 10.Хромов С. П. Метеорологія и кліматологія : учеб. / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. - М. : Изд-во Моск. ун-та, „Наука”, 2006. - 582 с.
- 11.Практикум з сільськогосподарської метеорології / Польовий А. М., Божко Л. Ю., Ситов В. М., Ярмольська О. С. - Одеса, 2002. - 400 с.
- 12.Практикум з агрометеорології / Примак І. Д., Мусієнко Н. М., Ковбасюк П. У. та ін. ; за ред. І. Д. Примака. - Біла Церква, 2005. - 208 с.
- 13.Примак І. Д. Сільськогосподарська метеорологія і кліматологія / Примак І. Д., Польовий А. М., Гамалій І. П. ; за ред. І. Д. Примака. - Біла Церква : Білоцерківський держ. аграр. ун-т, 2008. - 488 с.
- 14.Проценко Г. Д. Метеорологія і кліматологія : навч. посіб. / Г. Д. Проценко. - К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. - 266 с.
- 15.Бублик М.О. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодкових порід і культур./ М.О.Бублик .-2013.
- 16.Косарев В.П.Лесная метеорологія с основами кліматології / В.П.Косарев .- 2009.
- 17.Ляшенко Г.В.Практикум з агрокліматології /Г.В. Ляшенко .- 2014
- 18.Агрокліматологія Учебник. Мищенко З.А. т. 2009, 512 с.
- 19.Агрометеорологічні розрахунки і прогнози. Навчальний посібник. Божко Л.Ю. 2005, 216 с.
- 20.Довгострокові агрометеорологічні розрахунки і прогнози. Підручник. Польовий А.М., Божко Л.Ю. 2007. 296с .
- 21.Managing Weather and Climate Risks in Agriculture. 2007. Edited by M.V.K. Sivakumar and Raymond P. Motha. Proceedings from the International Workshop on Agrometeorological Risk Management held in New Delhi, India from 25-27 October 2006. Springer. 503 pages.
- 22.Climate and Land Degradation. 2007. Edited by M.V.K. Sivakumar and Ndegwa Ndiang'ui. Proceedings from the International Workshop on Climate and Land Degradation held in Arusha, Tanzania from 11-15 December 2006. Springer. 623 pages.
- 23.Climate Prediction and Agriculture: Advances and Challenges. 2007. Edited by M.V.K. Sivakumar and James Hansen. Proceedings from the International Workshop on Climate Prediction and Agriculture and Synthesis Workshop on Climatic Variability and Food Security. Several papers reprinted from Climate Research Vol 30, No. 1. Springer. 306 pages.

## Дисципліна 2. Біоетика та біобезпека

**Біобезпека біотехнологій. (Біоетика)** – це система знань, що вивчає та аналізує моральність людських дій в біолого-медичній галузі та охороні в здоров'я, стосовно її відповідності моральним нормам і вартостям. В умовах високого антропогенного навантаження на біосферу важливо розуміти і вивчати різноманітність шляхів біологічних процесів, які впливають на життєдіяльність людини, тварин, корисних мікроорганізмів при виробництві мікроорганізмів; застосувати знання з курсу «Біобезпека біотехнологій. (Біоетика)» при розробці заходів захисту сільськогосподарських культур від грибних, бактеріальних і вірусних хвороб. Без твердих знань біоетики інженер-біотехнолог не може бути допущений до організації, керівництва та безпосереднього виконання робіт на виробництві.

**Мета:** теоретична і практична підготовка студентів по створенню безпечних морально-етичних умов у біотехнологічному процесі. Формування почуття відповідальності за свою діяльність перед науковою спільнотою та перед всім живим, сформувані систему знань про морально-етичні проблеми, які виникають при застосуванні нових технологій і підходів в медичній і біологічних галузях.

**Завдання** дисципліни полягають в формуванні спеціалістів, здатних: аналізувати якість та походження основних видів рослинної, тваринної та мікробіологічної сировини для біотехнологічних виробництв; оцінювати ймовірні ризики за використання генетично-модифікованих організмів; здійснювати добір методів особистої безпеки персоналу під час технологічних процесів; усвідомлювати повний перелік нових проблем, які потребують вирішення з біотичної позиції.

**У результаті визначення навчальної дисципліни студент повинен знати:** моральні орієнтири сучасної науки (свобода і відповідальність сучасного вченого, універсальні принципи і моральні цінності біоетики, моральні та правові аспекти трансплантології, онкології, етичні проблеми маніпуляцій зі стовбуровими клітинами і клонування людських органів і тканин, етичні і правові основи регулювання біомедичних досліджень на людині та тварина, етичні проблеми використання нових генно-інженерних технологій, критерії ризику використання генетично-модифікованих організмів та генетично-модифікованих продуктів, методології оцінки ризику використання генетично-модифікованих організмів та генетично-модифікованих сировини та продуктів, види біологічної зброї та засоби захисту від біозброї;

**вміти:** вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи; вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення; вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів; вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного

середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу; вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя; мати навички розробки і реалізації інноваційних проектів досліджень і розробок у галузі біотехнології та біоінженерії.

### *Література*

1. Аболіна Т.Г. Прикладна біоетика: навч. посібник / Т.Г Аболіна, В.Г. Нападиста, О.Д. Рихліцька. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 392 с.
2. Білоконь С. В. Основи біоетики та біобезпеки: навчальний посібник. – Одеса : Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2017. – 155 с.
3. Дромашко С.Е. Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности: учеб.-метод. пособие / С.Е. Дромашко, А.П. Ермишин, Е.Н. Макеева, Е.Г. Попов, М.О. Холмецкая. – Минск: Ин-т подгот. науч. кадров Нац. акад. наук Беларуси, 2011. –70 с.
4. Ермишин А.П. Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика: под ред. Ермишина А.П. / А.П. Ермишин, В.Е. Подлиских, Е.В. Воронкова, Б.Ю. Аношенко, В.М. Зарьков.– Минск: Тэхналогія, 2005. – 430 с.
5. Запорожан В.М., Аряев М.Л. Біоетика і біобезпека: Підручник. – К.: Здоров'я, 2013. – 456 с.
6. Москоленко В.Ф. Біоетика: філософсько – методологічні та соціально-медичні проблеми / В.Ф. Москоленко, М.В. Попов. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 218с.
7. Назар П.С. Основи медичної етики / П.С. Назар, Ю.Г. Вілемський, О.А. Грандо. – К.: Здоров'я, 2002. – 344с.
8. Основи біоетики та біобезпеки: навчальний посібник / Луценко Р.В., Колот Е.Г., Бобирьов В.М. Полтава, 2015. – 175 с.
9. Практическое руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях. – Всемирная Организация Здравоохранения, Женева, 2004. – 142 с.
10. Терашкевич Г.Т. Біоетика в системі охорони здоров'я і медичної освіти: навчальний посібник. – Львів: Світ, 2008. – 344 с.
11. Швед О.В. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. Кн. II / О.В. Швед, О.Б. Миколів, О.З. Комаровська-Порохнявець, В.П. Новіков. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. – С. 228–356.
12. Яскевич Я.С., Денисов С.Д., Юдин Б.Г., Мишаткина Т.В. Основи биоэтики: учебное пособие / под ред. Яскевич Я.С., Денисова С.Д. / Я.С. Яскевич, С.Д. Денисов, Б.Г. Юдин, Т.В. Мишаткина. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 351 с.

### **Дисципліна 3. Біологія**

**Мета:** формування знань про принципи функціонування і структуру біологічних систем, їх онто- і філогенез, взаємозв'язки між біологічними системами,



оточуючим середовищем; оволодіння методологією наукового пізнання, вміння застосовувати вміння застосовувати одержані знання на практиці. Розвиток вміння до логічного мислення, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між будовою та функціями організму, особливостями умов існування та пристосуванням до них живих організмів. Формування наукового світогляду та бережливого ставлення до природи.

**Завдання:** вивчення особливостей зовнішньої та внутрішньої будови живих організмів, їх різноманітності, класифікацію, виникнення в процесі еволюції та пристосування до умов навколишнього середовища.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**Знати:** Основні ознаки живого. Значення біологічної науки в житті людини і суспільства. Структура та властивості рівнів організації життя. Органогенні елементи, макроелементи, їх роль в побудові молекул білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів, ліпідів. Будова і функції клітини. Будову і функції клітин тварин, рослин, грибів, прокариотів. Ознаки царства Рослини. Пояснювати принципи класифікації рослин. Обґрунтувати роль рослин у природі і житті людини. Особливості будови тканин і органів рослин; видозміни вегетативних органів рослин; типи кореневих систем; утворення насіння і плодів; способи вегетативного розмноження; процеси життєдіяльності рослин; ріст і розвиток рослин. Особливості водоростей, вищих спорових рослин, насінних рослин. Принципи класифікації. Ознаки царства Тварини. Принципи класифікації тварин. Роль тварин в екосистемах. Особливості будови і процесів життєдіяльності рослин і тварин. Способи живлення, дихання тварин; види руху тварин; проявів подразливості у тварин; прояви життєдіяльності тварин; типи розвитку тварин. Спадкова і неспадкова мінливість; види спадкової мінливості; типи мутацій. Етапи ембріонального розвитку у тварин. механізми росту, статевого дозрівання. Сутність і біологічне значення чергування поколінь у життєвому циклі організмів; прямого і непрямого розвитку тварин. Класифікувати типи росту у організмів різних царств. Класифікація екологічних фактори; форми біотичних зв'язків; адаптивні біологічні ритми організмів. Ускладнення тваринного і рослинного світу в процесі еволюції.

**Вміти:** Порівнювати співвідношення хімічних елементів у живій та неживій природі. Наводити приклади застосування ферментів в господарській діяльності людини. Встановлювати закономірність між просторовою організацією макромолекул та біологічними функціями речовин. Розв'язувати елементарні вправи з молекулярної біології. Встановлювати взаємозв'язок між будовою і функціями складових клітини. Розпізнавати клітини та їх складові на схематичних малюнках та мікрофотографіях. Виявляти причини відмінностей у будові клітин прокариотів та еукаріотів (рослин, тварин, грибів). Робити висновок про загальний план будови клітин всіх організмів; клітину — елементарну цілісну живу систему. Розпізнавати за ознаками зовнішньої будови життєві форми рослин. Пояснювати значення видозмін вегетативних органів рослин; значення квітки, плоду, подвійного запліднення у Покритонасінних рослин; біологічне значення вегетативного розмноження, запилення, фотосинтезу, дихання, транспірації. Пояснювати значення систем органів тварин; непрямого розвитку тварин; значення покривів тіла; механізми руху тварин. Порівнювати особливості організації одноклітинних та

багатоклітинних тварин; функції клітин одноклітинних та багатоклітинних тварин; тканини тварин і рослин; регуляцію функцій організму рослин і тварин. Пояснювати закономірності поширення видів тварин у природі; значення поведінкових реакцій тварин. Пояснювати роль взаємодії генотипу та умов довкілля у формуванні фенотипу; адаптивний характер модифікаційних змін; значення комбінативної мінливості; роль мутагенних чинників. Пояснювати роль обмежуючого фактора у поширенні організмів; залежність змін інтенсивності дії екологічних факторів від особливостей середовища існування; Обґрунтовувати відносність пристосованості організмів до умов життя у певному середовищі. Обґрунтовувати єдність органічного світу.

### *Література*

1. Мельниченко Н. В. Курс лекцій та практикум з анатомії і морфології рослин : посібник для студ. ВНЗ. - К. : Фітосоціо-центр, 2001. - 160 с.
2. Мусієнко М.М. Екологія рослин : навч. посібник для студентів вищ. навч. закладів / М. М. Мусієнко. - К. : Либідь, 2006. - 432 с.
3. Нечитайло В. А. Ботаніка. Вищі рослини : підручник / В. А. Нечитайло, Л. Ф. Кучерява. - К. : Фітосоціоцентр, 2000. - 432 с.
4. Перфільєва Л. П. Ботаніка. Лабораторні роботи: навч. посібник / Л. П. Перфільєва, М. В. Перфільєва. - К. : ЦУЛ, 2008. - 208 с.
5. Кваша В. Еволюційне вчення. Лабораторний практикум / В. Кваша. - Тернопіль : Навчальна книга - Богдан, 2004. - 68 с.
6. Кваша В. Зоологія: навчальний посібник / Кваша В., Пилявський Б., Подобівський С. - Тернопіль : Мандрівець, 2005. - 136 с.
7. Константинов В.М. Зоология позвоночных Учебник для студентов биолог. ф-тов высш. пед. учеб. заведений / Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. - 2-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2000. - 496 с.
8. Неведомська Є.О. Зоологія : навч. посібн. / Є. О. Неведомська, І. М. Маруненко, І. Д. Омері. - К. : Центр учбової літератури, 2013. - 290 с.
9. Пилявський Б. Р. Лабораторний практикум із зоології хребетних (анатомія морфологія) : навчальний посібник / Б. Р. Пилявський. - Тернопіль: Джура, 2004. - 92 с.

### **Дисципліна 4. Неорганічна та аналітична хімія**

**Мета:** Метою вивчення дисципліни є ознайомлення з теоретичними основами загальної хімії, неорганічної та аналітичної хімії; сюди входять: основні закони хімії, будова атому, хімічний зв'язок, енергетика та кінетика хімічних реакцій, властивості розчинів, окисно-відновні реакції, комплексоутворення, властивості та способи добування простих речовин і хімічних сполук за всіма групами періодичної системи Д.І. Менделєєва, основні засади аналітичної хімії, методологія кількісного та якісного хімічного аналізу. Основна мета - формування навичок для проведення хімічних дослідів, необхідних при вивченні прикладних хімічних дисциплін.

**Завдання:** Сформувати у студентів науковий світогляд, засвоєння ними провідних ідей, понять і законів хімії та властивостей неорганічних і органічних

речовин, а також вміння вирішувати практичні питання цієї дисципліни з орієнтацією на профіль обраної спеціальності.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

**знати:** сучасний стан і шляхи розвитку хімії, її роль у науковому і технічному прогресі, створенні нових матеріалів, розв'язанні енергетичних проблем, в раціональному використанні природних багатств і охорони природи; поняття, визначення та закони хімії, властивості неорганічних речовин та їх практичне значення, методи визначення складу речовин та їх вмісту в об'єктах навколишнього середовища;

**вміти:** спостерігати і пояснювати хімічні явища, самостійно систематизувати, поповнювати і застосовувати знання, користуватися навчальною і довідниковою літературою, писати формули хімічних речовин, складати рівняння реакцій розв'язувати хімічні задачі, поводитись з хімічними реактивами і обладнанням, виконувати хімічні досліди, дотримуючись правил техніки безпеки.

### **Література**

1. Попков, В.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учебник для бакалавров / Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершов. - М.: Юрайт, 2012. - 560 с.

2. Загальна та біонеорганічна хімія. Підручник (гриф МАП) / О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. - К.: Фенікс, 2001. - 578 с.

3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник / Н.С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с.

4. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). Навчальний посібник (гриф МОН) / В.А. Копілевич, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко, Л.М. Аббарбарчук та ін. - К.: НАУ, 2002. - 295 с.

5. Бабков, А.В. Общая, неорганическая и органическая химия: Учебное пособие / А.В. Бабков. - Ереван: МИА, 2015. - 568 с.

6. Цветкова Л.Б. Загальна хімія: Теорія і задачі: Навч. посібник. Ч. I. - Л.: "Магнолія - 2006", 2007. - 398 с.

7. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Солод Н.В. Загальна хімія. Методичні вказівки (з основами теорії) для виконання лабораторного практикуму та самостійної роботи студентів спеціальностей 205 - "Лісове господарство", 206 - "Садово- паркове господарство" - К.: Видавничий центр БУВШУ, 2016. - 168 с.

### **Дисципліна 5. Вступ до фаху**

**Мета:** теоретична підготовка здобувачів вищої освіти – майбутніх фахівців для подальшого успішного засвоєння ними спеціальних дисциплін, а також для широкого ознайомлення здобувачів з можливостями практичного втілення біотехнологічних процесів у різних галузях народного господарства особливо у сільському господарстві, охороні здоров'я (медицині, фармакології, охороні навколишнього середовища), харчовій промисловості (харчові та кормові добавки).

**Завдання:** ознайомлення з поняттями та термінами, які використовуються у біотехнології, різноманітними видами об'єктів та продуктів біотехнологічних

виробництв, застосуванням біотехнологічних процесів у різних галузях промисловості та сільського господарства.

**У результаті визначення навчальної дисципліни студент повинен знати:** сутність явищ, на яких базуються сучасні методи біотехнологічних досліджень; основні напрямки розвитку сучасної біотехнології; принципи методів, якими користується сучасна біотехнологія.

**вміти:** визначати придатність методів досліджень для вирішення певних завдань; користуватись навчальною та спеціальною науковою біотехнологічною літературою; оформляти реферати по тематиці з актуальних проблем біотехнології згідно чинних вимог; правильно будувати доповіді та супроводжувати їх мультимедійними презентаціями.

*За результатами вивчення освітнього компонент студент має досягти наступних програмних результатів.*

Набуття компетентностей: **загальні компетентності (ЗК):** здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; навички здійснення безпечної діяльності; прагнення до збереження навколишнього середовища; здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні; здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

**фахові (спеціальні) компетентності (ФК):** здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології; здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів; здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу; здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

### ***Література***

1. Біотехнологія: підруч. / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський [та ін.] ; за заг. ред. В. Г. Герасименка. – К.: Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.
2. Гаркава К. Г. Біотехнологія. Вступ до фаху: навч. посіб. / К. Г. Гаркава, Л. О. Косоголова, О. В. Карпов. – К.: НАУ, 2012. – 296 с.
3. Головей О. П. Нові технології виробництва антибіотиків та лікарських препаратів : конспект лекцій / О. П. Головей. – Кам'янське ДДТУ, 2016. – 188 с.
4. Евтушенков А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций / А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Минск: БГУ, 2002. –105 с.
5. Забодалова Л. А. Введение в специальность : учеб.-метод. пособие / Л. А. Забодалова. – СПб. : Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. –69 с.

6. Іншина Н. М. Біотехнологія : навч. посіб. / Н. М. Іншина. – Суми : Видавництво СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. –172 с.

7. Кузнецова О. В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу Вступ до фаху для студентів спеціальності «Промислова біотехнологія» усіх форм навчання / О. В. Кузнецова, С. М. Лисицька. – Дніпропетровськ : ДВНЗ УДХТУ, 2008. – 45 с.

8. Шлейкин А. Г. Введение в біотехнологію : учеб. пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Т. Жилинская. – СПб: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 95с.

9. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль. – Миколаїв : МДАУ, 2012. –476 с.

## Приклад варіанту тестового завдання (для ознайомлення)

### Метеорологія і кліматологія

#### 1. Що вивчає агрометеорологія:

1. Наука, що вивчає метеорологічні, кліматичні й гідрологічні умови в їх взаємозв'язку з об'єктами і процесами сільськогосподарського виробництва.
2. Наука, що вивчає врожайність сільськогосподарських культур.
3. Наука, що вивчає забрудненість атмосфери.
4. Наука, що вивчає короткострокові прогнози.

#### 2. Що є предметом вивчення агрометеорології:

1. Погода, клімат.
2. Конvekція, адвекція.
3. Випаровування, конденсація.
4. Несприятливі метеорологічні умови зимового періоду.

#### 3. Погода – це:

1. Стан атмосфери в теплу пору року.
2. Стан атмосфери на цей момент або за деякий проміжок часу, який характеризується різною комбінацією метеорологічних величин.
3. Стан верхнього шару атмосфери, що безперервно змінюється.
4. Стан атмосфери в зимовий період.

#### 4. Клімат – це:

1. Багаторічний режим погоди, характерний для даної місцевості або регіону.
2. Режим погоди за вегетаційний період.
3. Режим погоди за літній та зимовий періоди.
4. Режим погоди за 1–2 роки.

#### 5. Основні методи агрометеорологічних досліджень:

1. Одночасні або паралельні спостереження, географічні посіви, метод прискорених строків сівби, експериментально-польовий метод.
2. Метод дистанційних (неконтактних) вимірювань, метод фітотронів, метод математичного моделювання, математичної статистики.
3. Метод на основі агрометеорологічної інформації.
4. метод на основі агрометеорологічних прогнозів.

#### 6. Атмосфера – це:

1. Повітряна оболонка, яка оточує нашу планету, має свій склад і будову.
2. Повітряна оболонка, яка містить лише кисень.
3. Повітряна оболонка, яка огортає лише поверхню Землі.
4. Повітряна оболонка, яка немає меж.

#### 7. Будова атмосфери (шари):

1. Гідросфера, літосфера.
2. Азотосфера, полісфера.
3. Тропосфера, стратосфера.
4. Мезосфера, термосфера, екзосфера.

**8. В якому шарі атмосфери міститься найбільша кількість озону:**

1. Тропосфері. 2. Стратосфері. 3. Мезосфері. 4. Термосфері.

**9. Який самий нижній шар атмосфери:**

1. Тропосфера. 2. Стратосфера. 3. Мезосфера. 4. Термосфера.

**10. До якої висоти від поверхні землі простягається тропосфера:**

1. 0–18 км. 2. 0–35 км. 3. 0–55 км. 4. 0–40 км. 5. 0–100 км.

### Біологія

**11. Вкажіть, який полісахариди входить до складу клітинної стінки грибів:**

1. Целюлоза 2. Кітин 3. Крохмаль 4. Глікоген

**12. Зазначте, як називається процес руйнування первинної структури білка:**

1. Ренатурація 2. Деактивація 3. Деструкція 4. Денатурація

**13. Визначте, чому дорівнює кількість тимінових залишків у молекулі ДНК:**

1. Кількості гуанінових залишків 2. Кількості аденінових залишків  
3. Кількості цитозинових залишків 4. Кількості урацилових залишків

**14. Визначте речовини, завдяки сполученню з якими утворюється суперспіраль ДНК (третинна структура):**

1. Білки 2. Ліпіди 3. Вуглеводи 4. Нуклеотиди

**15. Вкажіть, що є мономером нуклеїнових кислот:**

1. Нуклеотид 2. Амінокислота 3. Глюкоза 4. Азотиста основа

**16. Зазначте, до якого класу органічних сполук відносяться біологічні каталізатори:**

1. Протеїни 2. Різні органічні сполуки 3. Стероїди 4. Полісахариди

**17. Які оптичні властивості хлорофілу?**

1. Він поглинає хвилі червоної і синьо-фіолетової частини спектру  
2. Здатність до поглинання хвиль зеленої частини спектру  
3. Поглинає сині, жовті і блакитні промені  
4. Відбиває червоні, жовті, сині промені

**18. Яку основну роль в житті рослин відіграють мікроелементи?**

1. Входять до складу ферментів 2. З них синтезуються білки  
3. Входять до складу полісахаридів 4. Входять до складу жирних кислот

**19. Яка ядерна структура несе спадкову інформацію:**

1. Ядерна оболонка
2. Ядерний сік
3. Хромосоми
4. Ядерце

**20. Яка мембранна структура клітини складається із діктіосом:**

1. Апарат Гольджі
2. Ендоплазматична сітка
3. Плазматична мембрана
4. Топопласт

**Неорганічна та аналітична хімія**

**21. Що визначає номер періоду в Періодичній таблиці?**

1. Заряди ядер атомів;
2. Кількість енергетичних рівнів для елементів періоду;
3. Кількість електронів на зовнішньому рівні;
4. Валентність елементів періоду.

**22. Квантове число, що визначає загальну енергію електрона на енергетичному рівні а також розміри електронної хмарини називають ...**

1. Головне квантове число
2. Орбітальне квантове число
3. Магнітне квантове число
4. Спінове квантове число

**23. Які значення набуває головне квантове число?**

1. Цілі числа 1,2,3,...
2. Від 0 до n-1, де n- головне квантове число
3. Від +1 до -1, де l - орбітальне квантове число
4. +1/2 або -1/2

**24. Яка закономірність, що пов'язана з будовою електронної оболонки атомів має наступне визначення: "В атомі не може бути двох електронів з однаковим значенням всіх чотирьох квантових чисел"**

1. Принцип Паулі
2. Правило Хунда
3. І-е правило Клечковського
4. ІІ-е правило Клечковського

**25. Ковалентний зв'язок це зв'язок...**

1. Утворений за рахунок спільних електронних пар;
2. Утворений за рахунок електростатичного притяжіння іонів;
3. Утворений за рахунок узагальнених електронів - електронного газу;
4. Утворений за рахунок індукційної взаємодії.

**26. До якого типу відноситься зв'язок в сполуках: NaCl, HCl, KF, H<sub>2</sub>O?**

1. Ковалентний неполярний;
2. Ковалентний полярний;
3. Іонний;



4. Ковалентний полярний та іонний.

**27. Іонний зв'язок це зв'язок...**

1. Утворений за рахунок спільних електронних пар;
2. Утворений за рахунок електростатичного притягання іонів;
3. Утворений за рахунок узагальнених електронів - електронного газу;
4. Утворений за рахунок індукційної взаємодії.

**28. Який тип кристалічної решітки утворює сполука NaCl?**

1. Атомна кристалічна решітка;
2. Іонна кристалічна решітка;
3. Молекулярна кристалічна решітка;
4. Некристалічна будова.

**29. Оксиди - складні сполуки, що складаються**

1. З катіонів металів (або  $\text{NH}_4^+$ ) та аніонів кислотного залишку
2. З атомів двох елементів, один з яких – Оксиген
3. З катіонів металів (або  $\text{NH}_4^+$ ) та аніонів гідроксогруп
4. З катіонів Гідрогену та аніонів кислотного залишку.

**30. Солі - складні сполуки, що складаються :...**

1. З катіонів металів (або  $\text{NH}_4^+$ ) та аніонів кислотного залишку;
2. З атомів двох елементів, один з яких - Оксиген;
3. З катіонів металів (або  $\text{NH}_4^+$ ) та аніонів гідроксогруп;
4. З катіонів Гідрогену та аніонів кислотного залишку.

**31. Якому закону відповідає наступне визначення: з підвищенням температури на кожні 10 градусів швидкість більшості реакцій зростає в 2-4 рази.**

1. Правило Вант-Гоффа
2. Принцип Ле-Шательє
3. Закон діючих мас
4. Закон Авогадро

**32. При збільшенні концентрації початкових речовин швидкість прямої реакції:**

1. Збільшиться
2. Зменшиться
3. Не зміниться
4. Спочатку зменшиться, а потім збільшиться

**33. Як впливає збільшення температури на хімічну рівновагу?**

1. Не впливає
2. Прискорює екзотермічні реакції
3. Прискорює ендотермічні реакції
4. Уповільнює як екзотермічні так і ендотермічні реакції

**34. З підвищенням температури на 20 градусів швидкість реакцій зростає в...?**

1. 2-4 рази;
2. 4-16 разів;
3. 8- 64 разів;
4. 1,5 - 2 рази

**35. Чи впливає каталізатор на хімічну рівновагу?**

1. Не впливає, але прискорює як пряму так і зворотну реакції;
2. Не впливає взагалі;
3. Впливає - прискорює пряму реакцію
4. Впливає - прискорює зворотну реакцію

### **Вступ до фаху**

#### **36. Основою сучасних біотехнологічних виробництв є:**

1. Мікробіологічний синтез.
2. Культивування біооб'єкта.
3. Підготовка поживного середовища.
4. Ферментація.

#### **37. Ферментація це:**

1. Процес, який здійснюється шляхом культивування мікроорганізмів (виробництво кефіру, йогурту шляхом молочнокислого бродіння; виробництво спирту, пива – спиртовим бродінням; виробництво амінокислоти лізину, лимонної кислоти з м'яса – відходів цукрового виробництва; виробництво кормового білка шляхом нарощування дріжджової біомаси).

2. Хімічне перетворення речовини з використанням ферментів-біокаталізаторів (культивування грибів шляхом ферментативного руйнування целюлозовмісних рослинних відходів, використання біосенсорів).

3. Це зниження кількості шкідливих органічних речовин у твердих відходах за допомогою мікроорганізмів (наприклад, мікробне очищення ґрунту від нафтових забруднень).

4. Поглинання шкідливих домішок із газів або рідин мікроорганізмами, які закріплені на спеціальних твердих носіях (наприклад, очищення стічних вод з використанням біофільтрів).

#### **38. Вони є основні продуценти органічної речовини в біосфері, забезпечують існування решти організмів:**

1. Міксотрофи.
2. Автотрофи.
3. Гетеротрофи.
4. Немає правильної відповіді.

#### **39. Позитивні наслідки застосування біотехнологій:**

1. Ліквідація дефіциту їжі й боротьба з голодом.
2. Відмова від вирощування традиційних сільськогосподарських культур.
3. зміна геномів організмів й генофонду популяцій.
4. Втрата біосистемами здатності до саморегуляції.

#### **40. Галузь біотехнології, яка розробляє й використовує технології виділення генів з організмів і окремих клітин, їх видозмінення й уведення в інші клітини або організми-це:**

1. Генна інженерія.

2. Клітинна інженерія.
3. Традиційна біотехнологія.
4. Нова біотехнологія.

**41. Негативні наслідки використання біотехнологій:**

1. Ліквідація дефіциту їжі й боротьба з голодом.
2. Втрата біосистемами здатності до саморегуляції.
3. Посилене використання невідновлювальних джерел енергії.
4. Вирішення екологічних проблем.

**42. Наука про використання біологічних об'єктів і хіміко-біологічних процесів у промисловому виробництві, сільському господарстві, енергетиці й медицині.....це:**

1. Біотехнологія.
2. Біологія.
3. Генетика.
4. Клітинна інженерія.

**43. Об'єктами біотехнології можуть бути різні організми. Який організм використовується для отримання антибіотика "Пеніцилін"**

1. Віруси.
2. Бактерії.
3. Гриби.
4. Ензими.

**44. Про що йдеться мова у цитаті:**

«...це мініатюрний хімічний завод, який працює з колосальною продуктивністю, з граничною узгодженістю і за заданою програмою. У ній щохвилино синтезуються сотні найскладніших сполук, у т. ч. гігантські біополімери, насамперед білки...»:

1. Ген.
2. Геном.
3. Клітина.
4. ДНК.

**45. Клітинна інженерія- це:**

1. Галузь біотехнології, яка розробляє й використовує технології культивування клітин і тканин поза організмом у штучних умовах.

2. Галузь біотехнології, яка розробляє й використовує технології виділення генів з організмів і окремих клітин, їх видозмінення й уведення в інші клітини або організми.

3. Наука про використання культур клітин бактерій, дріжджів, тварин або рослин, метаболізм і біосинтетичні можливості яких забезпечують утворення специфічних речовин.

4. Це «усі види робіт, коли з сировини за допомогою живих організмів виробляються ті, чи інші продукти».

**Основи біобезпеки та біоетики**

**46. Медицину й біоетику об'єднують:**

1. Управління поведінкою людини.
2. Людина як предмет дослідження.
3. Методи дослідження.
4. Подолання конфліктів між людьми.

**47. Хто розробив поняття "біоетика" і є її фундатором?**

1. Мечніков І.
2. Бернад Ш.
3. Поттер Р.
4. Павлов І.

**48. Біоетика - це**

1. Наука, що вивчає новітні досягнення біології.
2. Наука, що вивчає та аналізує моральність людських дій в біологічно-медичній галузі та в охороні здоров'я, стосовно її відповідності моральним нормам і вартостям.
3. Галузь медицини
4. Наукове маніпулювання організмами

**49. Мета, завдання, дизайн, методологія, статистичні аспекти і організація клінічного дослідження описуються в документі, який називається:**

1. Документ згоди на клінічне дослідження.
2. Протокол клінічного дослідження.
3. Пакт клінічного дослідження.
4. Акт клінічного дослідження.

**50. Мета біоетики:**

1. Створення нових організмів.
2. Поліпшення вже існуючих організмів.
3. Охорона життя і здоров'я людини з моменту запліднення до природної смерті, яка буде виражатися через різні форми його лікування.
4. Захист навколишнього середовища.

**Критерії оцінювання якості знань осіб, що вступають на спеціальність  
162 «Біотехнології та біоінженерія» на перший (бакалаврський) рівень вищої  
освіти**

Екзаменаційна робота складається з тестових завдань фахових дисциплін в кількості 50 запитань (по 4 бали кожна вірна відповідь). При складанні іспиту абітурієнт отримує завдання та письмову роботу для відмітки правильних відповідей. Тривалість вступного іспиту – дві академічних години.

**Таблиця 1**

**Оцінювання тестового випробування відповідно до кількості правильних  
відповідей**

<b>Кількість правильних відповідей</b>	<b>Бали</b>	<b>Кількість правильних відповідей</b>	<b>Бали</b>
<b>50</b>	200	<b>25</b>	100
<b>49</b>	196	<b>24</b>	96
<b>48</b>	192	<b>23</b>	92
<b>47</b>	188	<b>22</b>	88
<b>46</b>	184	<b>21</b>	84
<b>45</b>	180	<b>20</b>	80
<b>44</b>	176	<b>19</b>	76
<b>43</b>	172	<b>18</b>	72
<b>42</b>	168	<b>17</b>	68
<b>41</b>	164	<b>16</b>	64
<b>40</b>	160	<b>15</b>	60
<b>39</b>	156	<b>14</b>	56
<b>38</b>	152	<b>13</b>	52
<b>37</b>	148	<b>12</b>	48
<b>36</b>	144	<b>11</b>	44
<b>35</b>	140	<b>10</b>	40
<b>34</b>	136	<b>9</b>	36
<b>33</b>	132	<b>8</b>	32
<b>32</b>	128	<b>7</b>	28
<b>31</b>	124	<b>6</b>	24
<b>30</b>	120	<b>5</b>	20
<b>29</b>	116	<b>4</b>	16
<b>28</b>	112	<b>3</b>	12
<b>27</b>	108	<b>2</b>	8
<b>26</b>	104	<b>1</b>	4