НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМЕНІ М.Г. ХОЛОДОГО НАН УКРАЇНИ

«Затверджую»
Директор Інституту ботаніки
ім. М.Г. Холодного
чл.-кор. НАН України
_____ Олександр ХОДОСОВЦЕВ
наказ № 35н від «30» вересня 2026 р.

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ
Культивування грибів з основами біотехнології

Освітня програма **Біологія**
третього (освітньо-наукового) рівня
Спеціальність **Е Природничі науки, математика та статистика**
Галузь знань **Е1 Біологія та біохімія**

«Схвалено»
Вченою радою
Інституту ботаніки
ім. М.Г. Холодного НАН України
протокол № 15
від 29 вересня 2026 р.

Київ – 2026

Опис курсу

Назва освітньої компоненти	Культивування грибів з основами біотехнології
Тип курсу	Варіативна компонента
Адреса викладання курсу	м. Київ, Терещенківська 2а, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти
Кількість кредитів/годин	3 кредити / 90 годин
Семестр	2, 3
Викладач	Ніна Анатоліївна Бісько (Nina Bisko), доктор біологічних наук, професор https://orcid.org/0000-0003-1894-0896
Посилання на сайт	https://www.botany.kiev.ua/bisko.htm
Контактний телефон, месенджер	+380971810005
E-mail викладача:	bisko_nina@ukr.net
Графік консультацій	середа, 14:00–16:00 очно або онлайн (за попередньою домовленістю)
Методи викладання	Лекції, семінари, лабораторні, презентації, індивідуальні завдання
Форма контролю	Залік
Анотація дисципліни	Дисципліна «Культивування грибів з основами біотехнології» охоплює теоретичні та практичні питання в галузі біології різних видів грибів для відбору об'єктів для культивування; моделювання умов температури, складу та pH живильного середовища та інших чинників для оптимального росту, накопичення біомаси та синтезу біологічно активних речовин біологічних об'єктів.
Мета навчальної дисципліни	Здобуття майбутніми фахівцями теоретичних та практичних знань і навичок, загальних засад та принципів культивування грибів; технологічних і мікробіологічних вимог для отримання чистих культур, методів виділення та підтримання культур, технологічних та біологічних аспектів культивування; механізмів регулювання основних фізіолого-біохімічних процесів об'єктів культивування з метою досягнення поставлених цілей.
Завдання навчальної дисципліни	➢ опанування знань, необхідних для проведення в штучних умовах скринінгу штамів грибів; ➢ підбір складу живильного середовища, застосування адекватних методів виділення та

	підтримання культур, розробки регламентів культивування; ➢ підготовка препаратів з культур грибів для мікроскопічних досліджень.
Пререквізити	Для засвоєння даного курсу здобувачем вищої освіти потрібні знання з ботаніки, мікології, фізіології та біохімії грибів, методів лабораторних досліджень в біології, тобто базових дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та дисциплін другого (магістерського рівня).
Програмні результати навчання	Мати концептуальні та методологічні знання з біології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій: аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярно-генетичному, клітинному, організменому, популяційно-видовому та біосферному рівнях на основі фундаментальних загальнонаукових та спеціальних знань з використанням сучасних методів дослідження. Вільно презентувати та обговорювати результати досліджень, наукові та прикладні проблеми біології державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у наукових виданнях. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати аналізу джерел літератури, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, експерименту) і математичного та/або комп'ютерного моделювання. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного інструментарію, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість

	переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати важливі теоретичні та практичні проблеми біології з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів. Глибоко розуміти загальні принципи та методи біологічних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері біології та у викладацькій практиці. Знати основні методи наукових досліджень та методики планування експерименту; вміння, відповідно до специфіки наукового дослідження, обирати систему методів та інструментарій, висувати та перевіряти гіпотези, прогнозувати результати дослідження та обґрунтовувати наукове значення та потенційні наслідки очікуваних або отриманих результатів.
Опитування	Опитування здобувачів відбувається після закінчення курсу
Ключові слова	Культивування біологічних об'єктів; гриби; біотехнологія; чисті культури; живильні середовища; pH середовища; температурний режим; біомаса; біологічно активні речовини; вторинні метаболіти; асептика; мікробіологічні методи; скринінг штамів; регламенти культивування; фізіолого-біохімічні процеси; оптимізація умов росту; біопроцеси.

Структура курсу

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 3	Варіативна
	Рік підготовки – 1, 2-й Семестри 2, 3-й
Загальна кількість годин	90
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 (2, 3 семестр) самостійної роботи студента – 2 (2, 3 семестри)	Лекції 10 год. (2 сем.) 10 год. (3 сем.)
	Семінарські 10 год. (2 сем.) 10 год. (3 сем.)
	Лабораторні 10 год. (2 сем.) 10 год. (3 сем.)

	Самостійна робота 16 год. (2 сем.) 14 год. (3 сем.)
	Вид контролю:
	Залік – 2, 3 семестри
Технічне забезпечення/обладнання	Робочі і лабораторні кабінети відділу мікології (семінари, лабораторні), малий зал засідань (семінари, лекції), Колекція культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (семінари), проектор, ноутбук
Політика курсу	Мова викладання матеріалу, відповідей, дискусій, оцінювання тощо, як правило, державна. Про застосування англійської мови на окремих заняттях здобувачі освіти мають бути попереджені заздалегідь. Заняття можуть бути проведені у змішаній формі: аудиторні заняття або у форматі відеоконференцій (Zoom, Google Meet, Teams тощо). Для ведення конкретних занять та ініціації дискусій з окремих тем можуть бути запрошені провідні вчені України та світу. Для успішного складання підсумкового контролю з дисципліни вимагається участь у всіх семінарах. Здобувачам, які представили документи щодо проходження подібного курсу в інших ЗВО, переноситься кількість кредитів, яку вони отримали в сертифікаті. Інша кількість кредитів добирається під час освоєння курсу. До окремих семінарів можуть бути залучені здобувачі третього (освітньо-наукового) рівня інших ЗВО та особи, що підвищують кваліфікацію тощо. Цінується конструктивна участь в обговоренні. До всіх здобувачів застосовується однакове ставлення. Не допускаються порушення академічної доброчесності та булінгу. Викритий у будь-якому прояві плагіату здобувач отримує нульові позиції за елемент курсу (семінар, диференційований залік тощо).

Схема курсу

Тиждень	Тема занять	Лекції, год	Семінари, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год
Семестр 2					
1	Тема 1. Біологічні особливості їстівних та лікарських макроміцетів в культурі.	2	–	–	2
2	Тема 2. Особливості біотехнології виробництва посівного міцелію ксилотрофних видів макроміцетів.	2	–	2	1
3	Тема 3. Особливості біотехнології виробництва посівного міцелію макроміцетів – гумусових сапротрофів	2	–	2	1
4	Тема 4. Роль термофільних мікроміцетів для створення елективного шампіньйонного компосту	2	–	–	2
5	Тема 5. Методи оптимізації субстрату при культивуванні гриви. Визначення ендополісахаридів в біомасі грибів	2	2	–	1
6	Тема 6. Макроміцети – продуценти БАДів та компонентів косметичних засобів. Макроміцети – продуценти ферментних препаратів	–	2	–	1
7	Тема 7. Перспективи культивування нових видів грибів в Україні	–	2	2	2
8	Тема 8. Визначення антимікробної активності	–	2		2
9	Тема 9. Аналіз субстратів для культивування грибів	–	2	2	2
10	Тема 10. Виділення в культуру збудників хвороб грибів	–	–	2	2
	Всього за семестр:	10	10	10	16

Семестр 3					
1	Тема 1. Роль термофільних бактерій у створенні селективного субстрату для промислового вирощування гливи. Біологічна активність їстівних та лікарських макроміцетів.	2	–	2	1
2	Тема 2. Біологія та систематичне положення культивованих видів їстівних та лікарських грибів.	2	–	–	1
3	Тема 3. Принципи різних методів культивування їстівних та лікарських видів грибів для отримання плодових тіл, біомаси та біологічно активних речовин	2	–	–	1
4	Тема 4. Субстрати та особливості їх підготовки для різних методів культивування	2	–	2	1
5	Тема 5. Склад живильних середовищ для культивування видів їстівних та лікарських грибів та їх приготування	2	–	–	2
6	Тема 6. Підготовка лабораторного посуду до стерилізації. Методи інокуляції при поверхневому та глибинному культивуванні грибів	–	2	2	1
7	Тема 7. Підготовка препаратів для світлової та сканувальної мікроскопії.	–	2	–	1
8	Тема 8. Склад живильних середовищ для культивування видів їстівних та лікарських грибів та їх приготування	–	2	–	1
9	Тема 9. Визначення антифунгальної активності	–	2	2	2

10	Тема 10. Визначення екзополісахаридів в культуральній рідині грибів	–	2	2	2
	Всього за семестр:	10	10	10	14
	Всього:	20	20	20	30

Система оцінювання

Вид навчальної роботи	**Кількість годин**	**Максимальна кількість балів**
Лекції	20 год.	20 балів
Семінарські заняття	20 год.	20 балів
Лабораторні заняття	20 год.	20 балів
Самостійна робота	30 год.	30 балів
Разом	**90 год.**	**90 балів**

Семестр	**Лекції**	**Семінари**	**Лабораторні**	**Самостійна робота**	**Разом**
2 семестр	10	10	10	16	**46 балів**
3 семестр	10	10	10	14	**44 бали**
Разом	**20**	**20**	**20**	**30**	**90 балів**

Поточне оцінювання результатів навчання здобувачів здійснюється за **90-бальною шкалою** відповідно до видів навчальної роботи та її обсягу.

- **лекційні заняття – до 20 балів**;
- **семінарські заняття – до 20 балів**;
- **лабораторні заняття – до 20 балів**;
- **самостійна робота – до 30 балів**.

Максимальна кількість балів за дисципліну становить **90 балів**. Розподіл балів між семестрами здійснюється пропорційно обсягу навчального навантаження: **46 балів – у 2 семестрі та 44 бали – у 3 семестрі**.

Форма підсумкового контролю – залік у 2 та 3 семестрах.

Критерії оцінювання самостійної роботи

На самостійну роботу відведено 30 годин, відповідно максимальна кількість балів за її виконання становить 30 балів. Оцінювання здійснюється за результатами виконання здобувачами індивідуальних і групових завдань, спрямованих на поглиблення та систематизацію знань, формування навичок аналізу наукової інформації та застосування теоретичних положень на практиці.

Вид самостійної роботи	**Мах. к-ть балів**
Опрацювання рекомендованої навчальної та наукової літератури, підготовка конспекту/тез	5
Підготовка відповідей на проблемні та контрольні запитання	5

Складання таблиць, схем, класифікацій, порівняльних характеристик	5
Пошук, аналіз та опрацювання наукових джерел за визначеною тематикою	5
Підготовка коротких повідомлень, презентацій, інформаційно-аналітичних матеріалів	5
Виконання індивідуального аналітичного/практичного завдання	5
Разом	**30**

Критерії оцінювання самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Завдання виконано повністю, самостійно та в установлені строки; матеріал опрацьовано ґрунтовно; продемонстровано розуміння основних понять і закономірностей, уміння аналізувати та узагальнювати інформацію; використано актуальні наукові джерела; результати сформульовано логічно, аргументовано та грамотно; відсутні суттєві помилки.
4	Завдання виконано повністю, однак наявні окремі неточності або незначні недоліки в обґрунтуванні, структурі чи оформленні; здобувач демонструє достатній рівень опрацювання матеріалу та вміння застосовувати набуті знання.
3	Завдання виконано переважно правильно, проте матеріал опрацьовано недостатньо глибоко; наявні окремі змістові помилки, неповні висновки або недостатня аргументація; використання наукових джерел обмежене.
2	Завдання виконано частково; здобувач відтворює переважно фактичний матеріал без достатнього аналізу та узагальнення; наявні суттєві неточності, неповні відповіді або недоліки оформлення.
1	Виконано лише окремі елементи завдання; матеріал опрацьовано поверхово, відповіді фрагментарні, наявна значна кількість помилок.
0	Завдання не виконано або результат не відповідає визначеним вимогам.

Примітка: конкретний розподіл 30 балів між окремими видами самостійної роботи може здійснюватися відповідно до змісту тем та обсягу завдань у 2-му і 3-му семестрах.

Критерії оцінювання аудиторної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Здобувач повністю володіє навчальним матеріалом, демонструє глибоке розуміння основних понять, закономірностей і положень теми; правильно використовує фахову термінологію; надає повні, логічні та аргументовані відповіді; бере активну участь в обговоренні проблемних питань; уміє аналізувати, порівнювати, узагальнювати та застосовувати знання під час розв’язання навчальних завдань.
4	Здобувач демонструє достатній рівень знань і розуміння матеріалу; відповіді переважно повні та правильні, але містять окремі неточності; правильно використовує основну термінологію; бере участь в обговоренні; уміє застосовувати теоретичні знання для виконання навчальних завдань.
3	Здобувач засвоїв основний зміст теми, однак його відповіді неповні або недостатньо аргументовані; допускає окремі помилки у використанні термінології та поясненні матеріалу; має труднощі з аналізом і узагальненням інформації; бере участь в обговоренні переважно за допомогою викладача.
2	Знання здобувача мають фрагментарний характер; відповіді неповні, містять суттєві помилки; здобувач недостатньо розуміє основні

	положення теми, має труднощі з формулюванням висновків та застосуванням знань; потребує значної допомоги викладача.
1	Здобувач демонструє мінімальний рівень засвоєння матеріалу; відповіді фрагментарні, поверхові, містять значну кількість помилок; бере участь в обговоренні лише за безпосереднього стимулювання та допомоги викладача.
0	Здобувач не підготовлений до семінарського заняття, не виконав передбаченого завдання або не продемонстрував знань з теми.

Максимальна кількість за семінарські заняття – 20 балів.

Критерії оцінювання роботи на лабораторних заняттях

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Лабораторну роботу виконано повністю, послідовно та правильно; здобувач добре володіє теоретичними основами та методикою виконання роботи; самостійно здійснює необхідні практичні операції; правильно використовує обладнання, матеріали та методи дослідження; коректно фіксує й опрацьовує результати; формулює змістовні та обґрунтовані висновки.
4	Лабораторну роботу виконано повністю; здобувач правильно розуміє методику та послідовність її виконання, допускає лише незначні неточності; результати отримано та оформлено правильно; висновки загалом відповідають отриманим результатам і достатньо обґрунтовані.
3	Основний обсяг лабораторної роботи виконано; здобувач розуміє загальну методику, але допускає окремі помилки під час виконання практичних операцій, опрацювання або оформлення результатів; висновки неповні або недостатньо обґрунтовані.
2	Лабораторну роботу виконано частково; здобувач має недостатні знання методики, допускає суттєві помилки, потребує допомоги викладача; результати дослідження опрацьовано неповністю або неправильно; висновки сформульовано недостатньо.
1	Виконано лише окремі елементи лабораторної роботи; здобувач демонструє мінімальні знання методики, не може самостійно виконати основні операції; результати фрагментарні або містять значні помилки.
0	Лабораторну роботу не виконано або здобувач не продемонстрував розуміння її мети, методики та основних етапів виконання.

Максимальна кількість за лабораторні заняття – 20 балів.

Загальний розподіл аудиторної роботи

Вид аудиторної роботи	Кількість годин	Максимальна кількість балів
Семінарські заняття	20	20
Лабораторні заняття	20	20
Разом	**40**	**40**

Питання до контрольних замірів знань

1. Методи культивування міцелію їстівних та лікарських видів грибів
2. Методи культивування та склад живильних середовищ для отримання біомаси їстівних та лікарських видів грибів
4. Харчова цінність біомаси різних видів грибів
5. Методи стерилізації посуду та середовищ
6. Методи контролю чистоти міцеліальних культур грибів
7. Особливості живлення грибів різних трофічних груп
8. Підготовка препаратів міцелію для світлової та електронної мікроскопії
9. Історія культивування їстівних та лікарських грибів
10. Методи підготовки та склад субстратів для отримання плодових тіл ксилотрофних видів грибів
11. Біологічно активні сполуки видів макроміцетів
12. Лікарські властивості плодових тіл і біомаси грибів
13. Екологічні особливості культивованих видів грибів
14. Методи регуляції синтезу біомаси видів макроміцетів
15. Методи збереження чистих культур грибів у колекції
16. Біотехнологічне значення їстівних та лікарських видів грибів

Список рекомендованих джерел для самостійного опрацювання курсу

Друковані праці:

Аль-Маалі Г.А. Вплив цитратів металів, отриманих методом аквананотехнології, на ріст штамів лікарських макроміцетів *Ganoderma lucidum* 1900 і *Trametes versicolor* 353. *Український ботанічний журнал*. 2015. 72(4). С. 393–397. https://doi.org/10.15407/ukrbotj72.04.393

Аль-Маалі Г.А., Веденичова Н.П., Бісько Н.А., Косаківська І.И. Вплив мікроелементів на вміст цитокінінів у мецеліальній біомасі лікарського гриба *Trametes versicolor* (Polyporaceae, Basidiomycota). *Український ботанічний журнал*. 2019. 76(1). С. 71–78. https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.01.071

Бандура І.І., Бісько Н.А., Хареба В.В., Куц О.В., Хареба О.В., Цизь О.М., Кулик А.С. Методика досліджень в грибництві. Київ: Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2022. 128с.

Дудка І.О., Бабич Н.О., Панас Н.Є. Екологія грибів: монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 628 с.

Михайлова О.Б., Ломберг М.Л., Красинько В.В. Біотехнологічні основи інтенсивного культивування лікарського гриба Fomitopsis betulina (Fomitopsidaceae, Polyporales). *Наукові праці НУХТ*. 2021. 27(1). С. 32–41.

Михайлова О.Б., Поєдинок Н.Л. Деякі біологічні властивості гриба *Cordyceps militaris* (L.: Fr.) Fr. (Ascomycota) як продуцента лікарських речовин. *Biotechnologia acta*. 2013. 6(3). С. 100–105. https://doi.org/10.15407/biotech6.03.100

Михайлова О.Б., Поєдинок Н.Л., Щетінін В.М. Скринінг штамів лікарського гриба *Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer перспективних для біотехнологічного використання. *Innovative Biosystems and Bioengineering*. 2022. 6(3–4). С. 110–118. https://doi.org/10.20535/ibb.2022.6.3-4.271383

Хареба О.В., Улянич О.І., Хареба В.В., Ковтунюк З.І., Бандура І.І., Воробйова Н.В., Цизь О.М., Яценко В.В. Малопоширені овочеві рослини та гриби. Вінниця Нілан-ЛТД, 2021. 256с.

Al-Maali Г.А. The effect of citrate and sulfate of different metals on the biomass composition of medicinal mushroom *Trametes versicolor* (L.) Lloyd. Український ботанічний журнал. 2016. 12(1). С. 64–71.

Buchalo A., Mykchaylova O., Lomberg M., Wasser S.P. Microstructures of vegetative mycelium of macromycetes in pure cultures. Kiev, 2009. 224 pp.

Дисертації:

Круподьорова Т. А. Біотехнологічні основи одержання біомаси макроміцетів порядків *Agaricales* та *Polyporales* для створення біологічно активних добавок : дис. … д-ра біол. наук : 03.00.20 «Біотехнологія» / Т. А. Круподьорова. – Київ, 2025.

Михайлова О. Б. Біотехнологічні основи регуляції біосинтетичної активності лікарських макроміцетів за допомогою екологічно безпечних фізичних факторів : дис. … д-ра біол. наук : 03.00.20 «Біотехнологія» / О. Б. Михайлова. – Київ, 2025. – 527 с.

Електронні ресурси:

GBIF. URL: https://www.gbif.org/uk/

Index Fungorum. URL: http://www.indexfungorum.org/

Mycobank. URL: https://www.mycobank.org/