СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Біотехнології в сільському господарстві»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Код і найменування спеціальності	162 Біотехнології та біоінженерія
Тип і назва освітньої програми	ОПП Біотехнології та біоінженерія
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 6 Загальна кількість годин –180, із яких: лекцій – 34 год., лабораторних занять – 26 год. Форма семестрового контролю – екзамен
Мова (-и) викладання	Державна
Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології, кафедра біотехнології та хімії
Контактні дані розробника (-ів)	Сергій ДІГТЯР, кандидат технічних наук, доцент *Контакти:* *e-mail:* sergiusvictor@gmail.com, тел. (093)6343556 Сторінка викладача: https://www.pdau.edu.ua/people/digtyar-sergiyviktorovych
МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ	
Статус навчальної дисципліни	Обов’язкова
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Біологія клітин і тканин, Біофізика, Основи біоіндикації та біотестування, Фізіологія рослин, Неорганічна та органічна хімія, Аналітична хімія, Основи біобезпеки та біоетики, Генетика, Загальна мікробіологія та вірусологія, Загальна біотехнологія, Об’єкти біотехнологічних виробництв, Процеси і апарати біотехнологічних виробництв, Економіка та організація біотехнологічних виробництв, Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв, Устаткування виробництв галузі, Безпека життєдіяльності та основи охорони праці, Методи аналізу в біотехнології, Біоінженерія, Автоматизація біотехнологічних виробництв, Основи проектування біотехнологічних виробництв
Компетентності	**Інтегральна компетентність:** Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії. **К01.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **К11.** Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. **К15.** Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва. **К16.** Врахування комерційного та економічного контексту для проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного

	призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо). **К22.** Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу. **К25.** Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих біотехнологічних завдань. **К26.** Здатність орієнтуватися в основних біотехнологічних концепціях, і теоріях, пов'язаних з виробництвом аграрної продукції.
Програмні результати навчання / Результати навчання	**ПР05.** 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. **ПР07.** Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології. **ПР12.** Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення. **ПР14.** Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу. **ПР24.** Організовувати інноваційні сільськогосподарські біотехнологічні виробництва. **ПР25.** Аналізувати та впроваджувати на практиці новітні досягнення в сфері застосування біотехнологій та біоінженерії, інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань аграрної галузі.

РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)

ОК сприяє формуванню загальних компетентностей та соціальних навичок (soft skills), які необхідні сучасному фахівцю з біотехнології та біоінженерії: здатність до абстрактного мислення, пошук та аналіз інформації, спілкування з представниками інших професійних груп, комунікації в мікрогрупах та соціалізації. Формуванню soft skills в межах навчальної дисципліни сприяють методи й прийоми навчання, що мотивують здобувачів вищої освіти до ініціативності, креативності, діяти соціально відповідально та свідомо, виховують потребу систематичного оновлення своїх знань для їх практичного застосування.

МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок щодо використання біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності для отримання цільових продуктів для аграрної галузі.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ. Місце та значення біотехнологічної галузі в сільському господарстві.

Тема 2. Традиційне сільськогосподарське виробництво.

Тема 3. Виробництво бактеріальних добрив, стимуляторів росту рослин, засобів захисту рослин. Роль бактеріальних препаратів в технологіях вирощування зернових культур.

Тема 4. Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва. Альтернативне екологічне землеробство (органічне землеробство).

Тема 5. Використання біохімічних маркерів для оцінки стійкості рослин до стресів.
Тема 6. Сигнальні речовини та їх значення в біотехнології
Тема 7. Досягнення біотехнології для ведення сільського господарства в посушливих регіонах.
Тема 8. Новітні біотехнологічні методи в селекції рослин.
Тема 9. Біотехнологія вермикультивування.
Тема 10. Біотехнології в аквакультурі.
Тема 11. Біотехнології в бджільництві.
Тема 12. Біотехнології в тваринництві.
Тема 13. Основні принципи процесу компостування.
Тема 14. Ферментні препарати, антибіотики та пробіотики для тваринництва. Біотехнології виробництва зелених кормів.
Тема 15. Біотехнологія відтворення тварин.
Тема 16. Генетичні модифікації у тваринництві.
Тема 17. Сталість та інновації в сільському господарстві.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ	
1. словесні методи: лекція, пояснення, інструктаж. **2. практичні методи:** лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, самостійна робота. **3. комп'ютерні і мультимедійні методи:** використання мультимедійних презентацій.	
ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Забезпечення об'єктивності оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом застосування накопичувальної системи нарахування балів оцінювання результатів навчання з кожної теми навчальної дисципліни впродовж семестру та оприлюднення результатів оцінювання у журналі обліку аудиторної навчальної роботи в системі АСУ ПДАУ. Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання наведені у Додатку до Силабусу.
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- щодо термінів виконання та перескладання	Лабораторні заняття, завдання із самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). У разі відсутності здобувача вищої освіти на лабораторних заняттях з поважної причини (документальне підтвердження) надається право відпрацювати пропущене заняття у спосіб, визначений викладачем. У разі відсутності без поважних причин – здобувач вищої освіти не одержує бали за лабораторні заняття. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання. Здобувач вищої освіти, який був не допущений до семестрового контролю має підсумкову академічну заборгованість. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин із дозволу директорату відповідно до *Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті*
- щодо академічної доброчесності	Політика дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти є складовою системи забезпечення Університетом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись вимог нормативних документів, які включають: *Кодекс академічної доброчесності* та *Кодекс про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядок перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у Полтавському державному аграрному університеті.*

	Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.
- щодо відвідування занять	Відвідування лекційних і лабораторних занять є обов'язковим. Усі завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін. Проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає безпосередню участь здобувачів вищої освіти в освітньому процесі і відвідування всіх видів навчальних занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача в АСУ ПДАУ.
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті. Зокрема визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті на різноманітних навчальних платформах (Prometheus, Coursera тощо https://www.pdau.edu.ua/content/neformalna-informalna-osvita) за частиною освітнього компонента може здійснюватися до початку або впродовж семестру, в якому опановується освітня компонента, проте не пізніше, ніж за місяць до встановленої дати семестрового контролю. Порядок навчання за неформальною/інформальною формою регламентований *Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.*
- щодо оскарження результатів оцінювання	Після оголошення результатів поточного або семестрового контролю здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів. Порядок оскарження результатів навчання регламентується п.5 *Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті.*

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Буценко Л.М., Пирог Т.П. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник. К.: Видавництво Ліра-К, 2018. 346 с.
2. Герілович А.П., Окаєвич О.С., Герілович І.О. Проектування та обслуговування лабораторій (переклад українською), під ред. проф. Геріловича А.П. Х.: "Інститут Єдиного Здоров'я" 2024. 79 с.
3. Основні напрямки сучасних біотехнологій: посібник А.С. Юет, Д.М. Гребінник, К.О. Дворщенко, О.М. Савчук, Л.І. Остапченко. К.: Електронне видання, 2023. 390 с.
4. Біотехнологія мікробного синтезу: навчальний посібник. НУБіП України. Патика Т.І., Патика М.В. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. 272 с.
5. Задерей Н. С. Біотехнологія рослин: Навчально-методичний посібник Н. С. Задерей, Одеса «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2015. 84 с.
6. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. Біотехнологія а агросфері: Навчальний посібник. К., 2014. 245 с.

7. Стасевич М. В. Технологічне обладнання фармацевтичної та біотехнологічної промисловості: підручник для студентів вищих навчальних закладів. уклад.: Стасевич М. В., А. О. Миляніч, Л. С. Стрельников, Т. В. Крутських та ін. Львів. Національний університет "Львівська політехніка", Національний фармацевтичний університет, 2020. 409 с.
8. Методичні рекомендації до розділу «Молекулярна Біотехнологія» курсу «Загальна біотехнологія" Київський національний імені Тараса Шевченка Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини» Кафедра біохімії Упорядники: Драницина А. С., Савчук О. М., Гребінник Д. М., Кравченко О. О. Остапченко Л. І. Київ-2018 185 с.

Допоміжні

1. Буценко Л. М., Пенчук Ю. М., Пирог Т .П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів: навч. посіб. К.: НУХТ, 2010. 323 с.
2. Біотехнології в екології : навч. посібник А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. Д.: Національний гірничий університет. 2012. 184 с
3. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник. М.Д. Мельничук, О.Л.Кляченко, В.В.Бородай, Ю.В. Коломієць. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 253.
4. Біоінженерія: підручник. О.Л. Кляченко, М.Д. Мельничук, Ю.В. Коломієць. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 458с.

Реквізити затвердження	Затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії протокол від 02 вересня 2024 року №1

Додаток до силабусу

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	**Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти**			**Разом**
	Виконання та захист лабораторної роботи	**Виконання самостійної роботи**	**Екзамен**	
Тема 1. Вступ. Місце та значення біотехнологічної галузі в сільському господарстві.		3		3
Тема 2. Традиційне сільськогосподарське виробництво.		3		3
Тема 3. Виробництво бактеріальних добрив, стимуляторів росту рослин, засобів захисту рослин. Роль бактеріальних препаратів в технологіях вирощування зернових культур.	4	3		7
Тема 4. Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва. Альтернативне екологічне землеробство (органічне землеробство).		3		3
Тема 5. Використання біохімічних маркерів для оцінки стійкості рослин до стресів.	4	3		7
Тема 6. Сигнальні речовини та їх значення в біотехнології		3		3
Тема 7. Досягнення біотехнології для ведення сільського господарства в посушливих регіонах.	4	3		7
Тема 8. Новітні біотехнологічні методи в селекції рослин.		3		3
Тема 9. Біотехнологія вермикультивування.		3		3
Тема 10. Біотехнології в аквакультурі.	4	3		7
Тема 11. Біотехнології в бджільництві.		3		3
Тема 12. Біотехнології в тваринництві.		3		3
Тема 13. Основні принципи процесу компостування.	4	3		7
Тема 14. Ферментні препарати, антибіотики та пробіотики для тваринництва. Біотехнології виробництва зелених кормів.		3		3
Тема 15. Біотехнологія відтворення тварин.	4	3		7
Тема 16. Генетичні модифікації у тваринництві.	4	4		8
Тема 17. Сталість та інновації в сільському господарстві.		3		3
Екзамен	**-**	**-**	**20**	**20**
Разом	**28**	**52**	**20**	**100**

Шкала та критерії оцінювання виконання та захисту лабораторної роботи

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Теоретичні питання	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
	1	Досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань проте у відповіді здобувача вищої освіти наявні неточності та незначні помилки що свідчить про формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
	2	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача в повному обсязі.
Практичне виконання лабораторної роботи	0	Відсутність виконаних завдань лабораторної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувачів вищої освіти.
	1	Практичні завдання лабораторної роботи виконано правильно згідно з порядком виконання роботи, зроблено висновки, що мають неточності та незначні помилки, що свідчить про достатнє формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
	2	Завдання лабораторної роботи виконано правильно згідно з порядком виконання роботи, здобувачем вищої освіти зроблено правильні висновки, що свідчить про повне формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
0	Відсутність відповіді на питання самостійної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
0,5	Досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень набутих теоретичних знань, проте у відповіді з. в. о. наявні неточності та незначні помилки, що свідчить про формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
1	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти в повному обсязі.

Кожна тема самостійної роботи складається з 3-4 теоретичних питань.

Шкала та критерії оцінювання екзамену

Вид контролю: екзамен проводитися усно за екзаменаційними білетами, в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою навчальної дисципліни. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання на дату семестрового контролю.

Мета підсумкового контролю: перевірка успішності засвоєння студентами теоретичного матеріалу та рівня сформованості вмінь і навичок з навчальної дисципліни та умінь здобувачів вищої освіти використовувати набуті компетентності та програмні результати навчання для виконання практичних завдань.

Час виконання: 20 хвилин

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє теоретичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, аналізує причинно-наслідкові зв'язки, оптимально й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, може аналізувати та співставляти дані об’єктів діяльності.
4 бали	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє теоретичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного застосування; студент має навички користування нормативним матеріалом і вміло застосовує його при відповідях; відповідь на теоретичні запитання дає з використанням відповідної термінології, допускаючи при цьому 1-2 незначні помилки.
3 бали	Відповідь правильна, послідовна, логічна, але студент допускає у викладі окремі незначні помилки, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати завдання на рівні відтворення, аналогічно до тих, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і помилок, які може усувати за допомогою викладача, має навички користування нормативним матеріалом; допускає 3-4 помилки.
2 бали	Студент володіє більшою частиною теоретичним матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні неточності у відповіді, не досить впевнено орієнтується у нормативній базі, не завжди вміє інтегровано застосовувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки; здатний вирішувати завдання за зразком; володіє елементарними вміннями навчальної діяльності та допускає 5-6 помилок.
1 бал	Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення, виявляє незнання більшої частини теоретичного матеріалу; відповідь не розкриває поставлених запитань чи завдань; цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня, допускає грубі помилки.
0 балів	Студент не виконав відповідного завдання або виконав його повністю неправильно; незнання значної частини навчального матеріалу, невміння орієнтуватися при розв’язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

Максимальна кількість балів за іспит становить 20 балів.