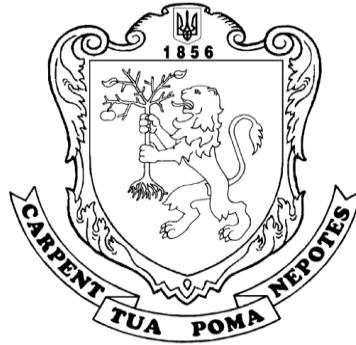


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій і екології
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ»

для студентів, які навчаються за освітньою програмою
«Захист і карантин рослин»
спеціальності 202 **Захист і карантин рослин**
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Львів 2023

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	
Кількість кредитів - 6	Вибіркова	
Загальна кількість годин - 180	Курс – третій	Семестр – 6
Тижневе навантаження: ауд. занять – 4 год. самостійної роботи студента – 7,25 год.	Вид занять	К-ть год.
	Лекції	32 год.
	Практичні заняття	32 год.
	Самостійна робота	116 год.
	Семестровий контроль	залік

2. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Агробіотехнології – розділ біотехнології, що вивчає сукупність наукових методів, які використовуються для покращення рослин, тварин і мікроорганізмів. Є сферою аграрної науки, яка передбачає використання наукових засобів і методів, включаючи клітинну та генетичну інженерію, молекулярні маркери, молекулярну діагностику, вакцини і культуру тканин для модифікації живих організмів – рослин, тварин і мікроорганізмів.

Агробіотехнології є одним із важливих факторів **біологізації** аграрного виробництва і переходу його та агросфери в цілому на засади сталого розвитку, формування господарств як екосистеми, а не лише як виробничого підприємства. На засадах агробіотехнології має ґрунтуватися впровадження альтернативних систем господарювання в агросфері, які орієнтовані на вибір оптимальних сівозмін, збереження родючості ґрунтів і різноманіття сільськогосподарських культур і тварин. Особливу роль повинні відігравати агробіотехнології у боротьбі зі шкідниками рослин природними способами на основі використання біопестицидів, біофунгіцидів, біодобрив, захисних технологій обробітку ґрунтів, що забезпечуватиме охорону як агроландшафтів, так і навколишнього природного середовища у цілому.

Екологічний підхід має бути пріоритетом розвитку аграрної сфери. Тому вивчення основ агробіотехнологій розглядається як важливий етап підготовки студентів на шляху удосконалення технологій виробництва сільськогосподарської продукції, яка безпечна для споживання та з урахуванням охорони довкілля.

3. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розвиток сучасного сільськогосподарського виробництва, а також прогрес у виробництві і забезпеченні людства продуктами харчування згідно із фізіологічними потребами, визначається ґрунтовими, водними, енергетичними і біологічними ресурсами. Якщо перші три види ресурсів обмежені, а почасті і вичерпуються, то біологічні ресурси можна відновлювати. Цьому сприяє застосування в аграрній сфері прийомів і методів сучасних **агробіотехнологій**, які спричинюють перетворення сільського господарства у високоефективну, конкурентоздатну і екологічно безпечну галузь. Тому основною *метою* вивчення агробіотехнологій є забезпечення високої якості підготовки сучасних конкурентоздатних інноваційно-орієнтованих фахівців з нового напрямку аграрної освіти і науки.

Завдання навчальної дисципліни – сформувати у студентів систему знань щодо сучасних методів і принципів клітинної і генетичної інженерії, які використовуються у сільському господарстві для поліпшення існуючих та створення нових високопродуктивних, стійких до абіотичних (висока і низька температура, засоленість ґрунту, дефіцит або надмірність вологи та ін.) і біотичних (хвороби, шкідники, бур'яни) факторів сортів рослин; ознайомлення із технологіями створення трансгенних рослин із зміненими корисними характеристиками; використання біотехнологічних методів у захисті рослин; одержання знань сучасних біотехнологічних методів, які використовуються для комплексної переробки сировини і біоконверсії відходів сільськогосподарського виробництва; використання в агросфері вермикультури, регуляторів росту і розвитку рослин; біовідновлення родючості ґрунтів; використання біоенергетики як альтернативного джерела енергії; створення спеціальних банків для збереження генетичних ресурсів і зародкової плазми (генофонду) рослинного різноманіття як основи життя майбутніх поколінь нашої держави.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Освоєння дисципліни «Агробіотехнології» дозволить студентам **набути інтегральної, загальних і фахових компетентностей:**

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів генетики і біотехнології і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- навички здійснення безпечної діяльності;
- прагнення до збереження навколишнього середовища (на основі використання набутих знань з агробіотехнологій);

- здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції;
- здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище;
- здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

Освоєння дисципліни «*Агробіотехнології*» дозволить студентам досягнути **програмних результатів навчання:**

- демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії;
- володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття;
- ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов;
- проектувати й організовувати технологічні процеси вирощування насінневого матеріалу сільськогосподарських культур відповідно до встановлених вимог;
- проектувати та організовувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відповідно до чинних вимог;
- інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

Набуті знання за вивчення дисципліни «*Агробіотехнології*» сприятимуть кращому засвоєнню студентами дисциплін як загальнобіологічного, так і фахового спрямування. Знання з агробіотехнологій будуть використані у практичній фаховій діяльності за обраною спеціальністю, а також за умови продовження навчання через дослідження – у науково-дослідній діяльності.

5. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (ЗМІСТ)

Тема 1. Агробіотехнології - інноваційний напрям розвитку сільськогосподарського виробництва України і світу.

Тема 2. Використання рiст регулюючих препаратiв у рослинництвi – невид'ємна складова технологiй вирощування рiзних сiльськогосподарських культур.

Тема 3. Збереження генетичних колекцій і ресурсів рослин у кріобанках як запорука продовольчої безпеки майбутніх поколінь.

Тема 4. Біотехнологічні аспекти утилізації і біоконверсії відходів сільськогосподарського виробництва.

Тема 5. Використання можливостей вермикультивування для створення біогумусу та підвищення родючості ґрунтів.

Тема 6. «Зелена» біоенергетика в Україні як альтернатива викопним джерелам енергії.

Тема 7. Біотехнологічні методи захисту рослин у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Тема 8. Біотехнологічні основи створення препаратів вірусного походження для захисту рослин від шкідливих організмів.

Тема 9. Біотехнологічні основи створення препаратів бактеріального походження для захисту рослин від хвороб.

Тема 10. Біотехнологічні основи створення препаратів бактеріального походження для захисту рослин від шкідників.

Тема 11. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин, стійких до гербіцидів.

Тема 12. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин з високою якістю продукції.

Тема 13. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин з високою стресостійкістю до умов вирощування і глобальних змін клімату.

Тема 14. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин, стійких до грибних хвороб.

Тема 15. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин, стійких до вірусних і бактеріальних хвороб.

Тема 16. Законодавче регулювання створення, переміщення та використання біотехнологічних продуктів генно-інженерного походження у Європі, світі, Україні.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, лабораторні заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу з агробіотехнологій передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції-бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти, акцентувати увагу на менш зрозумілі місця, провести їх роз'яснення, показати прикладне використання здобутих знань з агробіотехнологій у безпосередній професійній діяльності за обраною спеціальністю.

Лекція-візуалізація являє собою візуальну форму подачі лекційного матеріалу технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки у вигляді попередньо підготовлених презентацій з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, які переглядають здобувачі вищої освіти.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованими інформативними матеріалами і з матеріалами мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання і тести), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні (самостійні) роботи. Програмою передбачено підготовку індивідуальної роботи з конкретної тематики у вигляді реферату, що сприятиме формуванню професійної компетентності, а також виступ за темою виданого індивідуального завдання у вигляді презентації.

7. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Основні напрямки застосування агробіотехнологій в сільськогосподарському виробництві.
2	Характеристика вітчизняних ріст-регулюючих препаратів та особливості їх використання при вирощуванні сільськогосподарських культур.
3	Кріоконсервація як метод збереження рослинного різноманіття та зникаючих видів для майбутніх поколінь. Кріобанки рослин у Європі і світі.

- 4 Біоконверсії відходів агропромислового комплексу (рослинництво і тваринництво) як замкнутого технологічного циклу.
- 5 Технологічні аспекти використання каліфорнійського черв'яка для виробництва біологічного гумусу.
- 6 Стан і перспективи розвитку «зеленої» енергетики в Україні як альтернативи викопним джерелам енергії і гарантія збереження лісових насаджень держави.
- 7 Напрями використання біотехнологічних продуктів при захисті рослин від шкідливих організмів.
- 8 Характеристика препаратів вірусного походження та їх використання для захисту рослин від хвороб.
- 9 Характеристика препаратів бактеріального походження та їх використання для захисту рослин від хвороб.
- 10 Характеристика препаратів бактеріального походження та їх використання для захисту рослин від шкідників.
- 11 Характеристика сучасних сортів різних сільськогосподарських культур генно-інженерного походження, стійких до гербіцидів.
- 12 Характеристика сучасних сортів різних сільськогосподарських культур генно-інженерного походження з високим вмістом білка, олії, незамінних амінокислот.
- 13 Характеристика сучасних трансгенних сортів сільськогосподарських культур, стійких до стресових умов навколишнього середовища.
- 14 Характеристика сучасних трансгенних сортів сільськогосподарських культур, стійких до грибних хвороб.
- 15 Характеристика сучасних трансгенних сортів сільськогосподарських культур, стійких до бактеріальних і вірусних хвороб.
- 16 Біобезпека створення, поширення та використання в аграрній сфері трансгенних сортів рослин у світі, Європі та перспективи в Україні.

8. План лекційних занять з дисципліни «АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ»

№ тем	Тема, питання що вивчаються
1	<p>Тема 1. Агробіотехнології - інноваційний напрям розвитку сільськогосподарського виробництва України і світу – 2 год.</p> <p>1. Основні напрямки і завдання сучасних агробіотехнологій.</p> <p>2. Застосування методів агробіотехнологій в аграрній сфері, енергетиці, охороні довкілля.</p> <p>3. Роль агробіотехнологій в прискоренні науково-технічного прогресу у сільському господарстві: світ, Україна.</p> <p>4. Сучасний стан та подальші перспективи розвитку і використання в аграрному виробництві агробіотехнологій як основи інноваційного розвитку АПК України.</p>

2	<p>Тема 2. Використання ріст регулюючих препаратів у рослинництві – невід’ємна складова технологій вирощування різних сільськогосподарських культур – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про фітогормони, їх класифікація та фізіолого-біохімічні механізми дії фітогормонів у рослині. 2. Сучасні синтетичні регулятори росту і розвитку рослин та їх характерні особливості. 3. Використання фітогормонів і синтетичних регуляторів росту і розвитку рослин у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур для регулювання онтогенезу рослин. 4. Генетична і екологічна безпека застосування регуляторів росту в сучасному рослинництві. Методи контролю.
3	<p>Тема 3. Збереження генетичних колекцій і ресурсів рослин у кріобанках як запорука продовольчої безпеки майбутніх поколінь – 4 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кріозбереження рослинного матеріалу як спосіб створення банків клітин та меристем з метою подальшого використання в біотехнології та селекції. 2. Технологічні прийоми кріозбереження рослин. Рослинний матеріал для кріозбереження, підготовка клітин до заморожування, процес заморожування і зберігання культур. 3. Методи та етапи процесу кріозбереження рослин. Кріопротекторита їх застосування для заморожування і відтаювання рослин. 4. Технологічні прийоми відтаювання клітин після заморожування та видалення кріопротекторів. Рекультивування клітин та їх оцінка після кріозбереження. 5. Кріозбереження <i>in vitro</i> – збереження генофонду і зникаючих видів рослин, його подальші перспективи.
4	<p>Тема 4. Біотехнологічні аспекти утилізації і біоконверсії відходів сільськогосподарського виробництва – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика і класифікація відходів агропромислового комплексу – рослинницька і тваринницька галузі. 2. Біотехнологічні методи утилізації відходів сільськогосподарського виробництва. 3. Використання біотехнологічних методів для конверсії відходів агропромислового комплексу. 4. Основні принципи технологічних процесів з одержання біогазу.
5	<p>Тема 5. Використання можливостей вермикультивування для створення біогумусу та підвищення родючості ґрунтів – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність вермикомпостування. Особливості вермикультури, її поширення та використання в аграрній сфері. 2. Процес ферментації субстрату для каліфорнійських черв’яків та його температурний режим. Природний та регульований режим

	<p>ферментації субстрату.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Біогумус, або вермікомпост, його склад і властивості. 4. Переваги використання вермікомпосту (біогумусу) на добриво порівняно із традиційним органічним добривом (гноєм).
6	<p>Тема 6. «Зелена» біоенергетика в Україні як альтернатива викопним джерелам енергії – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття рослинного біологічного палива (біопалива) та основні енергетичні культури України для його одержання. 2. Екологічні переваги та альтернативність моторного біопалива, його переваги у порівнянні звикопними джерелами енергії. 3. Технологічна схема процесу отримання біодизелю. 4. Організаційні і технологічні аспекти виробництва біоетанолу в Україні та перспективи «зеленої» енергетики у нашій державі.
7	<p>Тема 7. Біотехнологічні методи захисту рослин у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Хвороби і шкідники рослин, їх загрози та існуючі традиційні методи боротьби з ними. 2. Біологічні пестициди як екобіотехнологічна альтернатива використанню хімічних засобів боротьби із шкідливими організмами. 3. Характеристика мікроорганізмів, які використовуються у сучасних технологіях створення препаратів для біологічного захисту рослин від хвороб і шкідників.
8	<p>Тема 8. Біотехнологічні основи створення препаратів вірусного походження для захисту рослин від шкідливих організмів – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика та особливості вірусів, які використовують у захисті рослин. 2. Біотехнологічні особливості виробництва інсектицидних вірусних препаратів (вірусні біопестициди). 3. Використання фіто вірусів для імунізації рослин. 4. Бактеріофаги та їх використання у захисті рослин від шкідливих організмів.
9	<p>Тема 9. Біотехнологічні основи створення препаратів бактеріального походження для захисту рослин від хвороб – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бактерії, що захищають рослини від хвороб і препарати на їх основі (бактерійні пестициди). 2. Бактеріальні препарати фунгіцидної дії, виробництво препарату Гаупсин. 3. Мікроміцетні препарати фунгіцидної дії, виробництво препарату Триходермін.

10	<p>Тема 10. Біотехнологічні основи створення препаратів бактеріального походження для захисту рослин від шкідників – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бактерії, що спричиняють загибель комах та інсектицидні препарати на їх основі (бактерійні пестициди). 2. Фізіолого-біохімічні основи використання бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> для інсектицидного захисту рослин. 3. Використання бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> у генно-інженерних технологіях із створення нових <i>Bt</i>-сортів рослин, які стійкі до шкідників (кукурудзяний метелик, коробчастий черв'як бавовнику, колорадський жук).
11	<p>Тема 11. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин, стійких до гербіцидів – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бур'яни рослин та їх шкідливість на посівах сільськогосподарських культур. 2. Теоретичні аспекти створення трансгенних сортів сільськогосподарських культур із влаштованими генами стійкості до гербіцидів. 3. Практичні результати і перспективи генетичної інженерії щодо створення нових трансгенних сільськогосподарських культур, стійких до гербіцидів. 4. Трансгенні гербіцидостійкі сорти рослин і небезпека створення супербур'янів.
12	<p>Тема 12. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин з високою якістю продукції – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних рослин олійних культур з підвищеним вмістом олії у насінні. 2. Досягнення генетичної інженерії у створенні нових трансгенних рослин з поліпшеними амінокислотним складом запасних білків і незамінних амінокислот. 3. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних рослин з високою лежкістю при зберіганні і транспортабельністю продукції. 4. Досягнення генетичної інженерії у створенні нових трансгенних сортів картоплі з поліпшеним вмістом і якістю крохмалю.
13	<p>Тема 13. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин з високою стресостійкістю до умов вирощування і глобальних змін клімату – 2 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Біотехнологічні основи створення нових трансгенних с.-г. культур, стійких до несприятливих (стресових) факторів зовнішнього середовища.

	<p>2. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до засолення ґрунтів.</p> <p>3. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до низьких температур.</p> <p>4. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до дефіциту вологи.</p>
14	<p>Тема 14. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин, стійких до грибних хвороб.</p> <p>1. Шкодочинність грибних захворювань сільськогосподарських культур і традиційні методи боротьби з ними.</p> <p>2. Використання генів чужорідного походження, які генерують стійкість до грибних захворювань та інтегрування їх у геном рослин.</p> <p>3. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних сільськогосподарських культур, стійких до грибних хвороб.</p>
15	<p>Тема 15. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин, стійких до вірусних і бактеріальних хвороб.</p> <p>1. Шкодочинність вірусних і бактеріальних захворювань сільськогосподарських культур і традиційні методи боротьби з ними.</p> <p>2. Використання генів чужорідного походження, які генерують стійкість до вірусних захворювань та інтегрування їх у геном рослин.</p> <p>3. Використання генів чужорідного походження, які генерують стійкість до бактеріальних захворювань та інтегрування їх у геном рослин.</p> <p>4. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних сільськогосподарських культур, стійких до вірусних хвороб.</p> <p>5. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних сільськогосподарських культур, стійких до бактеріальних хвороб.</p>
16	<p>Тема 16. Законодавче регулювання створення, переміщення та використання біотехнологічних продуктів генно-інженерного походження у Європі, світі, Україні – 2 год.</p> <p>1. Поняття про біологічний тероризму. Аспекти безпечного використання сучасних біотехнологічних продуктів.</p> <p>2. Попередження ризику використання досягнень генетичної інженерії рослин та законодавче регулювання її робіт.</p> <p>3. Державний контроль і державне регулювання у галузі генно-інженерної діяльності. Екологічна безпека генно-інженерних робіт.</p> <p>4. Законодавство України, Європи і світу з питань створення, транспортування і використання ГМО.</p>
Р а з о м 32 год.	

9. ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва теми	Кількість годин
1	Практична робота № 1. Організація і техніка культивування клітин та тканин рослин в умовах <i>in vitro</i>	2
2	Практична робота № 2. Вивчення сучасних препаратів, що регулюють онтогенез рослин та їх використання у технологіях вирощування сільськогосподарських культур.	2
3	Практична робота № 3. Вивчення захисної дії кріопротекторів та їх впливу на стійкість рослинних клітин до дії низьких температур.	2
4	Практична робота № 4. Біоконверсія відходів сільськогосподарського виробництва та біотехнологія одержання біогазу.	2
5	Практична робота № 5. Виробництво та характеристика біологічного гумусу. Вермикультура.	2
6	Практична робота № 6. Характеристика біодизелю і гліцерину.	2
7, 8	Практична робота № 7, 8. Вивчення вірусних препаратів, які використовуються для захисту рослин від шкідливих організмів. Особливості їх практичного застосування.	4
9,10	Практична робота № 9, 10. Вивчення бактеріальних препаратів, які використовуються для захисту рослин від шкідливих організмів. Особливості їх практичного застосування.	4
11	Практична робота № 11. Вивчення особливостей сучасних трансгенних сортів різних сільськогосподарських культур, стійких до гербіцидів.	2
12	Практична робота № 12. Вивчення трансгенних сортів рослин з покращеною методами генетичної інженерії якістю продукції.	2
13	Практична робота № 13. Вивчення особливостей існуючих трансгенних сортів різних сільськогосподарських культур, стійких до стресових умов вирощування.	2
14	Практична робота № 14. Вивчення господарсько-біологічних ознак існуючих трансгенних сортів різних сільськогосподарських культур, стійких до грибних хвороб.	2
15	Практична робота № 15. Вивчення господарсько-біологічних ознак існуючих трансгенних сортів різних сільськогосподарських культур, стійких до вірусних і бактеріальних хвороб.	2

16	Практична робота № 16. Вивчення законодавства щодо регулювання генно-інженерної діяльності і безпеки генно-інженерних робіт у світі, Європі, Україні.	2
Р а з о м		32 год.

10. ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними (самостійними) завданнями не допустимо порушення вимог академічної доброчесності.

11. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. *Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).*

2. *Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка – розв'язування ситуативних задач і прикладів, підготовка рефератів, презентацій, контрольні роботи (з конкретних питань тощо) або тести.*

3. *Практична перевірка – аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань з використання біотехнологічних методів у різних областях аграрної сфери.*

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ» (залік)

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)																Су- ма
Р 1	Р 2	Р 3	Р 4	Р 5	Р 6	Р 7	Р 8	Р 9	Р 10	Р 11	Р 12	Р 13	Р 14	Р 15	Р 16	100 ба- лів
6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	

P1, T2 ... ;16 – теми практичних робіт

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється у відповідності з «Положення про порядок відпрацювання студентами

Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Про цьому студент представляє конспект з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист лабораторної роботи або контрольна роботи чи тестові завдання) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів - 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік.

13. КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах тем. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи.

Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок:

“відмінно” – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності;

“добре” – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності;

“задовільно” – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно;

“незадовільно” – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., та ін. Біотехнологія. Підручник. **Ч. I. Сільськогосподарська біотехнологія.** Київ: Компринт, 2015. 491 с.
2. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. **Біотехнологія в агросфері:** навч. посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 265 с.
3. Кляченко О.Л., Пилипенко Л.А., Іванова Т.В. **Біотехнологія:** вступ до фаху: навч. посіб. Київ: Аграрна наука, 2018. 392 с.
4. Буценко Л.М., Пирог Т.П. **Біотехнологічні методи захисту рослин.** Підручник. Київ: Ліра К. 2018. 346 с.
5. Дядечко М.П., Падій М.М., Шелестова В.С., Барановський М.М., Черній А.М., Дегтярьов Б.Г. **Біологічний захист рослин/** За ред. Дядечка М.П. та Падія М.М. Біла Церква: НТП БДАУ, 2001. 312 с.
6. Стефановська Т.Р., Кава Л.П., Підліснюк В.В., Томчак А. Технологія вирощування і використання організмів у біологічному захисті рослин: навч. посіб. Київ: «Агроосвіта», 2014. 254 с.
7. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. **Біологічний захист рослин:** навч. посіб. Київ: Світ, 2004. 352 с.

Додаткова

1. Завірюха П.Д. **Сільськогосподарська біотехнологія:** клітинна та генетична інженерія. Термінологія для студентів. Словник. Львів. 2019. 40 с.
2. Завірюха П.Д., **Сільськогосподарська біотехнологія: клітинна інженерія рослин.** Методичні рекомендації до лабораторно-практичних занять та самостійної аудиторної і поза аудиторної роботи студентів. Львів, 2020. 82 с.
3. Завірюха П.Д., Іванків М.Я. **Агробіотехнології.** Методичні рекомендації до виконання практичних робіт студентами, які навчаються за освітньою програмою «Агрономія» спеціальності 201 Агрономія першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Львів, 2023. 82 с.
4. **Біотехнологія сільськогосподарських виробництв: лабораторний практикум.** Навчальний посібник. Київ КПП ім. Ігоря Сікорського. 2022. 51 с.
5. Півень О. Без ГМО. Правда і страшилки про генну інженерію. Київ: Віхола. 2022. 176 с.
6. Галузі сучасної біотехнології: підручник / Дігтяр С. В., Єлізаров М. О., та ін. Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2021. 184 с.
7. Подгаєцький А.А., Мацкевич В.В., Подгаєцький А.Ан. Особливості мікроклонального розмноження видів рослин. Біла Церква. 2018, 209 с.
8. Авксентьева О.О. Шулік В.В. Біотехнологія вищих рослин: культура *in vitro*. Навч-метод. посібник. Харків: Харківський НУ, 2017. 92 с.
9. Генетично модифіковані організми: трансгенні культури, ферментні препарати, харчові продукти: монографія/ П.Х. Пономарьов, Н.В. Притульська,

І.В. Донцова. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014, 208 с.

10. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., та ін. Біотехнологія. Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. 350 с.

11. Буценко Л. М. Біотехнологічні методи захисту рослин: конспект лекцій. Київ: НУХТ, 2013. 95 с.

12. Мельничук М.Д., Григорюк І.П., Новак Т.В., та ін. Біотехнологія рослин. Практикум. Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. 215 с.

13. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. Київ: 2003. 520 с.

14. Сметана О. Ю. Сільськогосподарська біотехнологія: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2017. 132 с.

15. Горова А. І. та ін. Біотехнології в екології: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2012. 184 с.

16. Калетнік Г. М., Пришляк В.М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України. Навчальний посібник. Київ: Аграрна наука, 2010. 327 с.

15. Інформаційні ресурси

Бібліотечно-інформаційні ресурси - книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки Львівського НУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек, Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525- 81-04) та інших наукових бібліотек України.

Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет:

<https://ru.wikipedia.org>

<https://uk.wikipedia.org/wiki/>

korrespondent.net/tag/43/

www.ifrg.kiev.ua/zhurnal

www.youtube.com/

in_vitro@ukr.net

utgis.org.ua

<http://base.dnsgb.com.ua/>

lnu.edu.ua

[www.cytgen.com/ ua](http://www.cytgen.com/ua)

www.agroosvita.com/sites/default/files/libery/ecology/Bio.pdf ;

www.enuftir.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/582 ;

www.btec.com.ua/navchalna-literatura ;

www.vlp.com.ua/node/4727 ;

[www.btec.com.ua/navchalna-literatura.](http://www.btec.com.ua/navchalna-literatura)