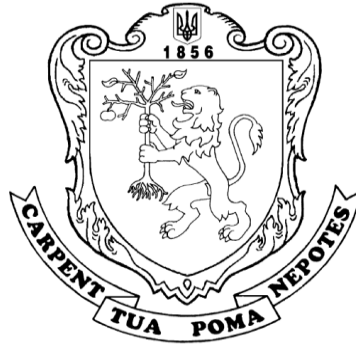


**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій і екології
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин**



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ»
для студентів, які навчаються за
другим (магістерським) рівнем вищої освіти

Львів 2023

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	
Кількість кредитів - 3	Вибіркова	
Загальна кількість годин - 90	Курс	Семестр
Тижневе навантаження: ауд. занять – 1,5 год. самостійної роботи студента – 2,5 год.	Вид занять	К-ть год.
	Лекції	16 год.
	Практичні заняття	32 год.
	Самостійна робота	42 год.

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, боротьбу зі шкідниками природними способами на основі використання біопестицидів, біофунгіцидів, біодобрив, захисних технологій обробітку ґрунтів, що забезпечує охорону як агроландшафтів, так і навколишнього природного середовища у цілому.

Екологічний підхід має бути пріоритетом розвитку аграрної сфери, тому вивчення основ агробіотехнології розглядається як важливий етап підготовки студентів на шляху удосконалення технологій виробництва сільськогосподарської продукції 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 фізіологічних потреб, визначається ґрунтовими, водними, енергетичними і біологічними ресурсами. Якщо перші три види ресурсів обмежені, а почасти 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 агробіотехнології є забезпечення високої якості підготовки сучасних конкурентоздатних інноваційно-орієнтованих фахівців з нового напрямку аграрної освіти і науки.

Завдання навчальної дисципліни – сформувані 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 і біотичних факторів сортів рослин; створення трансгенних рослин із зміненими корисними характеристиками, 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 банків для збереження генетичних ресурсів і зародкової плазми (генофонду) рослинного різноманіття як фундаменту 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 – магістральний і незворотній напрям розвитку сільськогосподарського виробництва України і світу.

Тема 2. Кріозбереження, генетичних колекцій і ресурсів рослин у кріобанках – «золоті» вкладення у майбутнє наших нащадків.

Тема 3. Біотехнології утилізації і біоконверсії відходів агропромислового комплексу. Вермикультура: хробаки – наші друзі.

Тема 4. Перспективи біоенергетики в Україні, як основи енергетичної, екологічної і політичної незалежності держави.

Тема 5. Біотехнологічні основи створення нових сортів рослин з високою адаптивністю до умов вирощування і змін клімату.

Тема 6. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин з високою якістю продукції і візуальною привабливістю (декоративні і квіткові культури).

Тема 7. Використання можливостей сучасних біотехнологій в природоохоронній діяльності. Біотехнологія захисту та очищення навколишнього середовища від забруднення шкідливими речовинами.

Тема 8. Біобезпека і державний контроль за біотехнологічними продуктами генно-інженерного походження. Агробіотехнології як основа інноваційного розвитку агросфери України у XXI столітті.

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 друкowanими 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 науково-дослідного завдання у вигляді презентації.

7. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Основні галузі застосування агробіотехнологій в агросфері.
2	Кріозбереження як метод консервації і збереження рослинного різноманіття та щезаючих видів для майбутніх поколінь. Кріобанк рослин – золото нації.
3	Технологічні аспекти використання каліфорнійського черв'яка для виробництва біогумусу.
4	Перспективи використання біогазових установок в Україні як альтернативи викопним джерелам енергії і гарантія збереження наших лісових насаджень. Найбільш поширені енергетичні культури, їх особливості щодо нагромадження біомаси та використання у «зеленій» енергетиці України.
5	Підвищення маркетингових якостей квіткових рослин сучасними генно-інженерними методами як запорука успішного бізнесу.
6	Створення трансгенних рослин з підвищеною продуктивністю та поліпшеними споживчими властивостями на основі високої стресостійкості і адаптивності рослин до умов вирощування.
7	Використання агробіотехнологій в природоохоронній діяльності. Фіторемедіація та її види.
8	Біобезпека створення та комерційного використання біотехнологічних організмів: світ, Європа, Україна.

8. План лекційних занять з дисципліни «АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ»

№ з/п	Тема, питання що вивчаються
1	<p>Тема 1. Агробіотехнології – магістральний і незворотній напрям розвитку сільськогосподарського виробництва України і світу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні напрямки і завдання сучасних агробіотехнологій. 2. Застосування методів агробіотехнологій в аграрній сфері, енергетиці, охороні довкілля 3. Роль агробіотехнологій в прискоренні науково-технічного прогресу у сільському господарстві. 4. Сучасний стан, досягнення перспективи розвитку агробіотехнологій.
2	<p>Тема 2. Кріозбереження. генетичних колекцій і ресурсів рослин у кріобанках – «золоті» вкладення у майбутнє наших нащадків.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Банки зародкової плазми (генні банки) і проблема збереження рослинного біорізноманіття. 2. Кріозбереження рослинного матеріалу як спосіб створення банків клітин та меристем з метою використання в біотехнології та селекції. 3. Технологічні прийоми кріозбереження рослин. Рослинний матеріал для кріозбереження, заморожування і зберігання культур. 4. Методи та етапи процесу кріозбереження рослин. Кріопротектори та їх застосування для заморожування і відтаювання рослин. 5. Кріозбереження <i>in vitro</i> – збереження генофонду і зникаючих видів рослин, його подальші перспективи.
3	<p>Тема 3. Біотехнології утилізації і біоконверсії відходів агропромислового комплексу. Вермикультура: хробаки – наші друзі.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика і класифікація відходів агропромислового комплексу. 2. Біотехнологічні методи утилізації відходів сільськогосподарського виробництва. 3. Використання біотехнологічних методів для конверсії відходів агропромислового комплексу. 4. Особливості вермикультури, її поширення та використання в аграрній сфері.

4	<p>Тема 4. Перспективи біоенергетики в Україні, як основи енергетичної, екологічної і політичної незалежності держави.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке рослинне біологічне паливо (біопаливо) та основні енергетичні культури світу і України. 2. Екологічні переваги біопалива та його переваги у порівнянні звичайними джерелами енергії. 3. Оптимізація хімічних і фізичних характеристик джерел рослинного палива. 4. Організаційні і технологічні аспекти виробництва біоетанолу в Україні та перспективи «зеленої» енергетики у нашій державі.
5	<p>Тема 5. Біотехнологічні основи створення нових сортів рослин з високою адаптивністю до умов вирощування і змін клімату.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Біотехнологічні основи створення нових трансгенних с.-г. культур, стійких до несприятливих (стресових) факторів зовнішнього середовища. 2. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до засолення ґрунтів. 3. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до низьких температур. 4. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до дефіциту вологи. 5. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних с.-г. культур, здатних утилізувати солі важких металів і радіонуклідів. Поняття про фіторедіамацію.
6	<p>Тема 6. Досягнення сучасної біотехнології і генної інженерії у створенні нових сортів рослин з високою якістю продукції і візуальною привабливістю (декоративні і квіткові культури).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Результати і перспективи генетичної інженерії у створенні нових трансгенних рослин ріпаку з підвищеним вмістом олії у насінні для використання у «зеленій» енергетиці. 2. Досягнення генетичної інженерії у створенні нових трансгенних рослин з поліпшеними складом запасних білків і незамінних амінокислот. 3. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних рослин з високою лежкістю при зберіганні. 4. Досягнення генетичної інженерії декоративних і квіткових рослин у колористиці та зовнішній їх привабливості як гарантії високих прибутків від реалізації продукції.

7	<p>Тема 7. Використання можливостей сучасних біотехнологій у природоохоронній діяльності. Біотехнологія захисту та очищення навколишнього середовища від забруднення шкідливими речовинами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Шляхи вирішення проблем екології та охорони навколишнього середовища методами біотехнології. 2. Характеристика відходів і побічних продуктів промисловості і сільського господарства. 3. Принципи біологічних методів аеробної і анаеробної очистки відходів сільського господарства. 4. Ксенобіотики, їх шкідливість. Детоксикація і біодеградація ксенобіотиків. 5. Застосування прогресивних біотехнологій у природоохоронній діяльності.
8	<p>Тема 8. Біологічна безпека і державний контроль за біотехнологічними продуктами генно-інженерного походження. Агробіотехнології як основа інноваційного розвитку агросфери України у XXI столітті.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про біологічну безпеку та небезпеку біологічного тероризму. Біобезпека застосування сучасних біотехнологічних методів і продуктів. 2. Попередження ризику використання досягнень генетичної інженерії та законодавче регулювання її робіт. 3. Державний контроль і державне регулювання у галузі генно-інженерної діяльності. Екологічна безпека генно-інженерних робіт. 4. Законодавство України, Європи і світу з питань створення, транспортування і використання ГМО. 5. Подальші перспективи розвитку і використання в аграрному виробництві агробіотехнологій як основи інноваційного розвитку АПК України.

9. ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва теми
1	<p>Практична робота № 1. Організація і техніка культивування клітин та тканин рослин в умовах <i>in vitro</i>.</p> <p>Практична робота № 2. Приготування живильних середовищ для культивування ізольованих клітин та тканин рослин.</p>

2	Практична робота № 3. Вивчення захисної дії кріопротекторів на стійкість рослинних клітин до дії низьких температур.
	Практична робота № 4. Вплив кріопротекторів на білки цитоплазми рослинних клітин за дії негативних температур.
3	Практична робота № 5. Біоконверсія відходів сільськогосподарського виробництва та біотехнологія одержання біогазу.
	Практична робота № 6 Підготовка субстрату для вермікультивування.
	Практична робота № 7. Виробництво та характеристика біогумусу.
4	Практична робота № 8. Особливості анаеробного процесу бродіння в біогазових установках.
	Практична робота № 9. Характеристика біодизелю і гліцерину.
5	Практична робота № 10, 11. Підвищення продуктивності рослин і покращення їх якості методами генетичної інженерії – 4 год.
6	Практична робота № 12, 13. Створення методами генетичної інженерії декоративних і квіткових рослин із завнішею привабливістю і колористикою – 4 год.
7	Практична робота № 14. Біологічний метод очищення стічних вод.
	Практична робота № 15. Особливості ре медіації техногенно забруднених ґрунтів.
8	Практична робота № 16. Законодавче регулювання генно-інженерної діяльності і безпеки генно-інженерних робіт у світі, Європі, Україні.

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 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)																С у м а
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	Т 15	Т 16	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	1 0 0

T1, T2 ... T16 – теми

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. **Біотехнологія в агросфері.** Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів // М.Д. Мельничук, О.Л. Кляченко. Київ, 2014. 247 с.
2. **Біотехнологія рослин:** Підручник / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. // За ред. проф. В.Д. Мельничука. К.: Вища освіта, 2003. 520 с.
3. Гаркава К. Г. **Біотехнологія.** Вступ до фаху: навчальний посібник / К. П. Гаркава, Л. О. Косоголова, О. В. Карпов, Л. С. Ястремська. Київ: НАУ, 2013. 296 с.
4. Юлевич О. І. **Біотехнологія:** навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль / за ред. М. І. Гиль. Миколаїв: МДАУ, 2012. 476 с.

Допоміжна

1. Горова А. І. та ін. Біотехнології в екології: навчальний посібник Д.: Національний гірничий університет, 2012. 184 с.
2. Гуляєв В. М. Екологічна біотехнологія: навчальний посібник / В. М. Гуляєв, М. Д. Волошин. Дніпропетровськ, 2006. 126 с.
3. Дубровін В. Біопаливо (технології, машини і обладнання) / Дубровін В., Корчемний М., Масло І. Кмів: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004.
4. Завірюха П.Д. Сільськогосподарська біотехнологія: термінологія для студентів. Львів, 2019. 40 с.
5. Завірюха П.Д., Неживий З.П. Сільськогосподарська біотехнологія: клітинна інженерія рослин. Методичні рекомендації до лабораторно-практичних занять та самостійної аудиторної і поза аудиторної роботи студентів. Львів, 2017. 82 с.
6. Запольський А. К. Фізико-хімічні основи технології очищення

стічних вод: Підручник / А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін, М. Т. Брик, П. І. Гвоздяк, Т. В. Князькова. Київ: Лібра, 2000. 552 с.

7. Золотарьова О. К. Перспективи використання мікробіодоростей у біотехнології / О. К. Золотарьова, Є. І. Шнюкова, О. О. Сиваш, Н. Ф. Михайленко. Київ: Альтерпрес, 2008. 234 с.

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

9. Кузнецов А. Е., Градова Н. Б. Наукові основи екологічної біотехнології. –М.: Мир, 2006. 504 с.

10. Ратушняк Г. С. Енергозбереження в системах біоконверсії: навчальний посібник / Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула. Вінниця: ВНТУ, 2006. 83 с.

11. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія: підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. Київ: НУХТ, 2009. 336 с.

12. Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В. Генетично модифіковані рослини. Київ: Фітосоціоцентр. 2005. 204 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси - книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки Львівського НАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет:

<https://ru.wikipedia.org><https://uk.wikipedia.org/wiki/korrespondent.net/tag/4>

3/

www.ifrg.kiev.ua/[zhur](http://www.youtube.com/)

www.youtube.com/

in_vitro@ukr.net

utgis.org.ua

[http://base.dnsgb.com.u](http://base.dnsgb.com.ua/)

[a/lnu.edu.ua](http://lnu.edu.ua)

