

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
**ВК.Гібридизація, мутагенез, поліплоїдія, гаплоїдія в
рослинництві**

Спеціальність	201 Агрономія
Освітня програма	Агрономія
Рівень вищої освіти	на третьому (освітньо-науковий) рівні вищої освіти

Розробник:



д.с.-г.н., професор, Подгаєцький А. А

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол №25 від 3 червня 2025 р. Завідувач  кафедри _____ Владислав Коваленко (підпис)
---	--

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

Андрій МЕЛЬНИК

Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

Ольга БАКУМЕНКО

Рецензія на робочу програму(додається) надана:


(підпис)

Тетяна МЕЛЬНИК

Методист відділу якості освіти,

ліцензування та акредитації


(підпис)

Світлана КОТЕЛЕВЕЦЬ

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06.2025р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Гібридизація, мутагенез, поліплоїдія, гаплоїдія в рослинництві		
2.	Факультет/кафедра	Агroteхнологій та природокористування/ біотехнології та хімії		
3.	Статус ОК	Вибірковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)	201 Агрономія		
6.	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр, 10 тижнів		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	3,0		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		
		Лекційні 20	Практичні /семінарські 30	Лабораторні 100
9.	Мова навчання	Державна (українська)		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Подгаєцький Анатолій Адамович		
11.1	Контактна інформація	Подгаєцький А. А., podgaje@ukr.net , ауд. С 22		
11.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Гібридизація, мутагенез, поліплоїдія, гаплоїдія в рослинництві» формує у здобувачів вищої освіти системні знання та професійне розуміння сучасних методів створення та вдосконалення сільськогосподарських культур. Курс спрямований на вивчення генетичних і цитологічних основ спадкової мінливості, що лежать в основі селекційного процесу, а також методів штучного її спричинення та використання у практиці рослинництва. Особлива увага приділяється гібридизації як провідному методу комбінування спадкової інформації, мутагенезу — як способу індукції нових форм мінливості, а також поліплоїдії та гаплоїдії, які відкривають можливості прискореного створення стабільних та високопродуктивних генотипів. Розглядаються теоретичні та прикладні аспекти використання цих процесів у класичній і сучасній біотехнологічній селекції. Дисципліна розкриває біологічні, фізіолого-біохімічні та молекулярні механізми формування гібридних і мутантних організмів, принципи отримання поліплоїдних і гаплоїдних ліній, методи оцінки та добору нових форм за господарсько цінними ознаками. Також розглядаються питання генетичного контролю, стабільності спадкових змін, етичні й екологічні аспекти використання індукованих мутацій у сільськогосподарській практиці. У межах практичної підготовки здобувачі набувають навичок планування та проведення гібридизаційних і мутагенних експериментів, роботи з вихідним селекційним матеріалом, індукції та ідентифікації мутацій, оцінки результатів схрещувань, а також аналізу поліплоїдних і гаплоїдних форм. Студенти опановують методи цитологічного аналізу, спостереження за проявами мінливості, обробки експериментальних даних і підготовки науково-дослідних звітів. Курс забезпечує теоретичну та практичну основу для подальшого вивчення дисциплін із селекції, генетики, біотехнології рослин і		

		спрямований на формування здатності застосовувати сучасні методи створення нових сортів і гібридів , стійких до стресових факторів та здатних забезпечувати високу продуктивність у різних агроекологічних умовах.
12.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення дисципліни «Гібридизація, мутагенез, поліплоїдія, гаплоїдія в рослинництві» є формування у здобувачів вищої освіти системних знань про сучасні методи генетичного та біотехнологічного вдосконалення сільськогосподарських рослин, спрямовані на підвищення їхньої продуктивності, стійкості до біотичних і абіотичних факторів та покращення якості врожаю. Особлива увага приділяється вивченню теоретичних основ і практичних аспектів гібридизації, індукowanego мутагенезу, поліплоїдії та гаплоїдії, як ключових методів створення нових вихідних форм для селекції.
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на: методи проведення наукових дослідів, сучасні аспекти землеробства. Освітній компонент є основою для: Освітній компонент несумісний:
14.	Політика академічної доброчесності	Академічна доброчесність у СНАУ регулюється низкою нормативних документів, які розміщені на офіційному сайті ЗВО https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/. Ці документи визначають академічну доброчесність та містить вказівки щодо процедури, якої слід дотримуватися, коли учасник освітнього процесу порушив академічну доброчесність. Такі дії, як плагіат, видавання себе за іншу особу, шахрайство, фабрикація, фальсифікація, самоплагіат, обман, необ'єктивне оцінювання вважаються прямим порушенням академічної доброчесності та спричиняють суворі покарання: – повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо); – повторне проходження навчального курсу; – попередження; – винесення догани; – відрахування з університету (ст. 48 Закону України «Про освіту»). Політика курсу Студенту рекомендовано не пропускати заняття, мати відповідний зовнішній вигляд, старанно виконувати завдання, активно брати участь у навчальному процесі. У разі відсутності через хворобу надати відповідну довідку. Пропущені заняття відпрацьовувати у визначений час за попередньою домовленістю з викладачем. Вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії з проблем навчальної дисципліни. Обов'язковою вимогою є дотримання норм академічної доброчесності. Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час лабораторно-практичних занять, брати участь в обговоренні дискусійних питань та кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови: – не пропускати навчальні заняття, не запізнюватись; – активно брати участь у навчальному процесі; – своєчасно виконувати навчальні завдання;

		– осмислювати, аналізувати, розуміти навчальний матеріал; – не відволікатися на сторонні справи під час занять; – з повагою ставитись до думки інших здобувачів вищої освіти; – не користуватися гаджетами під час занять без дозволу викладача; – приділяти достатню увагу самостійній роботі; – для нарахування додаткових балів та підвищення рейтингу з дисципліни здобувачі вищої освіти можуть брати участь у наукових конференціях, підготувати наукову статтю тощо. Критеріями оцінювання знань за поточний контроль є успішність освоєння знань та набутих навичок на лекціях та лабораторно-практичних заняттях, що включає здатність здобувача вищої освіти засвоювати категорійний апарат, навички узагальненого мислення, логічність та повноту викладання навчального матеріалу, активність роботи на практичних заняттях, рівень знань за результатами опитування, самостійне опрацювання тем у цілому чи окремих питань. Сумарна кількість рейтингових балів за вивчення освітнього компонента за семестр розраховується як сума балів, отриманих за результатами поточного та підсумкового контролів. Максимальна сума балів за семестр складає 100 балів. Індивідуальні завдання, письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (15 % від загальної суми балів за конкретне заняття). Інклюзивність навчального процесу для осіб з особливими потребами застосовується з урахуванням їхніх можливостей та потреб (дистанційне навчання в системі Moodle тощо).
15.	Ключові слова	Планування, проведення гібридизаційних і мутагенних експериментів цитологічного аналізу, спостереження за проявами мінливості, обробки експериментальних даних.

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК:	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)				Як оцінюється РНД
	ПРН 1	ПРН 2	ПРН 3	ПРН 5	
ДРН 1. Знати морфолого-анатомічну будову рослин, фізіолого-біохімічні процеси, що відбуваються у них, та особливості реакції рослин на дію зовнішніх факторів.	+		+		Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен Невеликі тести (до 5 хв.). Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання
ДРН 2. Уміти планувати та проводити експерименти з рослинами, здійснювати спостереження, біометричні вимірювання, збір і первинну обробку даних із використанням сучасних методів і технологій.	+	+	+		Доповідь з презентацією. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.) Співпраця у групі. Уважна перевірка завдань. Аналіз фахових текстів або даних. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання
ДРН 3. Здатність висувати та перевіряти наукові гіпотези, проводити теоретичний аналіз, інтерпретувати результати експериментальних досліджень, математичного чи комп'ютерного моделювання у галузі агрономії.		+	+		Тест множинного вибору. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести. Співпраця в групі. Захист практичних робіт. Спостереження за здобувачами Обговорення обраних рішень
ДРН 4. Уміти презентувати результати власних досліджень у письмовій та усній формах державною та	+			+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь (+ взаємне оцінювання + само оцінювання). Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати

іноземною мовами, готувати наукові публікації відповідно до міжнародних стандартів, аргументовано обговорювати результати з фахівцями та нефахівцями.					зосереджено. Захист практичних робіт. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
---	--	--	--	--	--

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	Пз	Лаб.		
	ден.	ден.	ден.		
Модуль 1. Метод біотехнології в експериментах з рослинами					
Тема 1. Біотехнологія як наука. Її становлення.	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 2. Місце біотехнології серед наукових і практичних сфер діяльності людини.	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 3. Генна, генетична інженерія..	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 4. Трансгеноз	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 5. Використання біотехнологічних методів для оздоровлення рослин.	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 6. Культивування ізольованих зародків та запліднення in vitro.	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 7. Культура ізольованих протопластів та соматична гібридизація..	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 8. Соматоклональна мінливість.	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 9. Роль мутацій в еволюції та селекції..	2	3		10	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 10. Індукований мутагенез та мутагенні чинники.	2	3		10	1-22, електронні ресурси,

					додаткові джерела та програмне забезпечення
Всього	20	30		100	

3.1. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Біотехнологія як наука. Її становлення. Трактують поняття "біотехнологія". Використання біотехнологічних процесів у державах Стародавнього Світу. Розвиток біотехнології до 20 ст.	2
2	Тема 2. Місце біотехнології серед наукових і практичних сфер діяльності людини. Наукоємні підходи застосування біотехнології. Практичне використання біотехнологічних розробок.	2
3	Тема 3. Генна, генетична інженерія. Трактують поняття. Основні напрями досліджень з генної і генетичної інженерії. Синтез генів поза організмом або в організмі	2
4	Тема 4. Трансгенез. Вектори для переносу рекомбінантної ДНК. Особливості чужерідних генів, введених в рослину. Методи введення генетичних конструкцій на основі плазмід.	2
5	Тема 5. Використання біотехнологічних методів для оздоровлення рослин. Культура ізольованих тканин як метод оздоровлення від вірусних хвороб. Термотерапія і хіміотерапія в поєднанні з верхівковою меристемою. Адаптація на етапі <i>in vitro-in vivo</i> .	2
6	Тема 6. Культивування ізольованих зародків та запліднення <i>in vitro</i>. Культура ізольованих зародків та насіння, яке тривалий час не проростає. Запліднення <i>in vitro</i> .	2
7	Тема 7. Культура ізольованих протопластів та соматична гібридизація. Ізоляція протопластів. Одержання протопластів. Вихідний матеріал для виділення протопластів. Очищення протопластів. Культивування протопластів. Соматична гібридизація та її значення.	2
8	Тема 8. Соматоклональна мінливість. Поняття про спадковість і мінливість. Генетична організація матеріалу. Особливості соматоклональної мінливості. Механізми виникнення соматоклональної мінливості. Спектр мінливості у рослин-регенерантів. Генетичний аналіз сома клонів. Гаметоклональна мінливість.	2
9	Тема 9. Роль мутацій в еволюції та селекції. Виділення природних мутацій. Ефективність штучних мутацій. Класифікація мутацій. Структурні мутації хромосом.	2
10	Тема 10. Індукований мутагенез та мутагенні чинники. Класифікація мутагенних чинників. Особливості їх впливу на зміну спадковості.	2
	Разом	20

3.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Умови, за яких відбувається оздоровлення рослин від вірусної інфекції. Реалізація методу термотерапії. Реалізація методу хіміотерапії.	3
2	Тема 2. Виділення апікальної меристеми, підготовка живильних середовищ, приживлення меристем. Оволодіти технікою виділення апікальних меристем. Визначитися із складом живильного середовища і приготувати його	3
3	Тема 3 Технології адаптації рослин на етапі <i>in vitro-in vivo</i>. Визначитися з причинами поганого приживлення пробіркових рослин у культивативних спорудах. Ознайомитися з технологіями, які використовуються на цьому етапі вирощування оздоровленого матеріалу.	3
4	Тема 4. Вирощування ізольованих зародків на штучних живильних	3

	середовищах. Ознайомитися з технікою виділення зародків із насіння. Висадка виділених зародків на штучні живильні середовища.	
5	Тема 5. Технологія застосування культури гаплоїдних клітин. Визначити придатність пилку для культивування в ізолюваних умовах. Специфічність живильних середовищ для вирощування гаплоїдних клітин.	3
6	Тема 6. Виділення ізолюваних зародків та їх вирощування на штучних живильних середовищах. Умови виділення зародків. Специфічність садіння зародків на середовище і ріст та розвиток їх.	3
7	Тема 7. Підготовка матеріалу для виділення протопластів. Причини, за якими віддається перевага рослинам <i>in vitro</i> для виділення протопластів.	3
8	Тема 8. Отримання сома клонів. Вихідний матеріал для отримання сома клонів. Особливості соматоклональних варіантів.	3
9	Тема 9. Практичне використання мутагенезу <i>in vitro</i>. Визначитися з концентраціями хімічних мутагенів та технікою їх застосування. Використання для отримання мутантних форм фізичних мутагенів.	3
10	Тема 10. Визначитися з матеріалом, який використовується для отримання мутантних форм. Опромінення насіння, Опромінення пилку. Методика використання вакууму для отримання мутантних форм.	3
	Разом	30

3.3.Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
1	Тема 1. Біотехнологія як наука. Її становлення.	10
2	Тема 2. Місце біотехнології серед наукових і практичних сфер діяльності людини.	10
3	Тема 3. Генна, генетична інженерія.	10
4	Тема 4. Мутації	10
5	Тема 5. Трансгенез	10
6	Тема 6. Використання біотехнологічних методів для оздоровлення рослин.	10
7	Тема 7. Культивування ізолюваних зародків та запліднення <i>in vitro</i> .	10
8	Тема 8. Культура ізолюваних протопластів та соматична гібридизація.	10
9	Тема 9. Соматоклональна мінливість.	10
10	Тема 10. Роль мутацій в еволюції та селекції.	10
	Разом	100

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Знати морфолого-анатомічну будову рослин, фізіолого-біохімічні процеси, що відбуваються у них, та особливості реакції рослин на дію зовнішніх факторів.	– словесні (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія); -наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація);	17	Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; - відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів,	25
ДРН 2. Уміти планувати та проводити експерименти з рослинами, здійснювати спостереження, біометричні	- практичні (вправа, дослід, практична	11		25

вимірювання, збір і первинну обробку даних із використанням сучасних методів і технологій.	робота); - за логікою викладу (індукція, дедукція); - за рівнем пізнавальної активності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі); - інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології колективно-групового та кооперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, case-метод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей); - нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування). Консультації викладача Проведення опитування		конспектів; - обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; - підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій; - виконання індивідуального завдання; - робота в малих групах (формування ідеї, підготовка презентації); - взаємне навчання; - використання ПК.	
ДРН 3. Здатність висувати та перевіряти наукові гіпотези, проводити теоретичний аналіз, інтерпретувати результати експериментальних досліджень, математичного чи комп'ютерного моделювання у галузі агрономії.		11		25
ДРН 4. Уміти презентувати результати власних досліджень у письмовій та усній формах державною та іноземною мовами, готувати наукові публікації відповідно до міжнародних стандартів, аргументовано обговорювати результати з фахівцями та нефаківцями.		11		25
Всього		50		100

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

При оцінюванні за освітнім компонентом використовується безперервне оцінювання – це поєднання сумативного та формативного оцінювання. Безперервне оцінювання застосовується з метою встановлення зворотного зв'язку зі студентами та сумативного оцінювання з фіксуванням оцінок. Обов'язковою умовою є, щоб метод оцінювання дозволяв перевірити, досягнуті чи ні встановлені результати навчання. Для цього і використовуються декілька методів одночасно.

5.1. Сумативне оцінювання

Сумативне оцінювання – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль 1, модуль 2), атестація та іспит. Сумативне оцінювання можна описати, як оцінювання по закінченні курсу, яке дозволяє визначити рівень досягнень студента, що підсумовує певний етап навчання.

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
1.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Біотехнологія як наука. Її становлення.)	20 балів / 20%	3 семестр, 5 тиждень
2.	Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	15 балів / 15%	3 семестр, 7 тиждень
3.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Використання біотехнологічних методів для оздоровлення рослин); Підготовка доповідей, повідомлень, презентацій.	35 балів / 35%	3 семестр, 8 тиждень
4.	Індивідуальне завдання (різновид – підготовка реферату та його захист)	30 балів / 30%	3 семестр 10 тиждень

5.1.2.Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1				
Практична робота	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
Практична робота 1.1.	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вирахувано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 1.2.	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вирахувано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 1.3.	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вирахувано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вирахувано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.

Практична робота	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Модульний контроль : контрольна робота, усне опитування, письмовий тест (на розсуд викладача)	0-5 балів			
	Оцінюється в залежності від кількості правильних відповідей			
Атестація (тест множинного вибору)	<i>0-3 балів</i>	<i>3-7 балів</i>	<i>7-13 балів</i>	<i>13-15 балів</i>
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Модуль 2				
Практична робота 2.1.	<i>0-1 балів</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>4 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 2.2.	<i>0-1 балів</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>4 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 2.3.	<i>0-1 балів</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>4 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Модульний контроль : контрольна робота, усне опитування, письмовий тест (на розсуд викладача)	0-15 балів			
	Оцінюється в залежності від кількості правильних відповідей.			

Іспит	0-5 балів	5-15 балів	15-27 балів	30 балів
	Здобувач недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання не виконані	Здобувач недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання виконані з помилками	Здобувач достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання виконані	Здобувач гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, усі завдання виконані

5.2. Формативне оцінювання

Формативне оцінювання є джерелом інформації про успішність засвоєння результатів навчання як для викладачів, так і для самих здобувачів. Формативне оцінювання, як правило, проводиться в ході вивчення ОК. Результати виконання здобувачами оціночних завдань допомагають викладачу при прийнятті рішень щодо характеру подальшого навчання.

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Усні відповіді на окремі питання під час проведення лекцій та практичних робіт	Протягом всього семестру
3	Аналіз текстів за темами курсу опрацьованих студентом самостійно	Протягом всього семестру
4	Захист практичних робіт	Після здачі роботи
5	Усний зворотній зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами.	Протягом всього семестру

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; За заг. ред. В.Г. Герасименка. – К.: Інкос, 2006. – 647с.
2. Біотехнологія. Методичні рекомендації для забезпечення самостійної роботи студентів з модуля “Біотехнологія у харчовій промисловості” /В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, С.В. Мерзлов та ін. – Біла Церква, 2006. – 15 с.

Інші джерела

3. Anslow R.C. Edge effects in plots of wheat experiments. J. Nat. Inst. Agr. Bot. 1987. 17. 3. P.385-386.
4. Khalifa M.A., Al-Saheal Y.A. Inheritance of harvest index in wheat. Cer. Res. Com. 1984. 12. 3 - 4. P. 159-166.
5. Leopold C., Kriedemann P. Plant growth and development. New York. 1975. 545 p.
6. Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г. Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. Суми. 2000. 204 с.

Інформаційні ресурси

7. ЗУ «Про охорону навколишнього середовища». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
8. ЗУ «Про екологічну експертизу». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/45/95-%D0%B2%D1%80#Text>