

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
СТОВБУРОВІ КЛІТИНИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ
(вибірковий)

Реалізується в межах освітньої програми
БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ
за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія»
на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Розробники: _____ А. А. Подгасцький, професор
кафедри біотехнології та хімії.

_____ В. М. Коваленко, к.с.г.н.,
доцент кафедри біотехнології та хімії.

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від 03 червня 2025 р., № 25
	Завідувач кафедри _____ В.М. Коваленко

Погоджено:

Гарант освітньої програми

_____ К.Валенко В.М.

Декан факультету, де
реалізується освітня програма

Рецензія на робочу програму надана (додається)

_____ Ющенко В.Р.

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

_____ Надія Парасюк

Зареєстровано в електронній базі:

_____ 08.07. 2025 р.

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	СТОВБУРОВІ КЛІТИНИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ								
2.	Факультет/каф едра	Агротехнологій та природокористування/Біотехнології та								
3.	Статус ОК	вибірковий								
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Біотехнології та біоінженерія/G21 - Біотехнології та біоінженерія								
5.	ОК може бути запропонований для	-								
6.	Рівень НРК	НРК України – рівень 7, FQ - ENEA – другий цикл, EQF-LLL 7								
7.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 1 курс								
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5								
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота		Загальний обсяг годин
		Лекційні		Практичні		Лабораторні				
		денна	заоч.	денна	заоч.	денна	заоч.	денна	заоч.	
		30	-	44	-	-	-	76	-	
10.	Мова навчання	Українська								
11.	Вид контролю	Залік								
12.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Подгасцький Анатолій Адамович Коваленко Владислав Миколайович								
13.	Контактна інформація	Подгасцький А.А., д.с.-г.н., професор кафедри біотехнології та хімії, каб. 13с (факультет агротехнологій природокористування), Профайл викладача: http://surl.li/vzugid Консультації: очна - щовівторка 15- -17 ; онлайн через Zoom, telegram - щосереда з 15.00 до 16.00 e-mail: podgaje@ukr.net								
14.	Загальний опис освітнього компонента	Біотехнологія рослин являється самостійною дисципліною, хоча по своїх теоретичних і методологічних принципах може розглядатися як частина загальної біотехнології. Специфіка біотехнології рослин визначена особливостями рослин як певного царства живого світу. В історичному аспекті людство завжди використовувало рослини для отримання життєво важливих продуктів. В цьому розумінні до біотехнології можна віднести і традиційне рослинництво і інші агротехнології. Біотехнологія ґрунтована на використанні культури клітин і їх популяцій. Із сучасних методів біотехнології рослин інтенсивно використовуються методи культури клітин, тканин та органів, гаплоїдії і дигаплоїдії, соматичної варіабельності, а також клітинної та генетичної інженерії.								

15.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення навчальної дисципліни є засвоєння теоретичних основ та формування у студента знань про теоретичні основи функціонування стовбурових клітин, технології їх отримання та використання, а також молекулярно-генетичні основи генної терапії; набуття студентами вмінь і практичних навичок із сучасних методів виділення, розмноження та культивування стовбурових клітин <i>in vitro</i>, біотехнологічних і медичних методів, призначених для внесення змін у генетичний апарат соматичних клітин людини з метою лікування спадкових хвороб Завдання: вироблення у студентів навичок проектування біотехнологічних процесів шляхом збирання, якісного опрацювання та аналізу біотехнологічної інформації, експериментального освоєння методів роботи з різними біотехнологічними об'єктами в умовах лабораторії та під час навчальних практик в науково-дослідних установах. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: знати: принципи і теоретичні основи створення та приготування поживних середовищ; умови отримання та вирощування калюсних та суспензійних культур; основні фітогормони та синтетичні регулятори росту; технології клітинної селекції; етапи клонального розмноження рослин; досягнення та перспективи клітинної селекції; методи отримання трансгенних рослин; харчові, екологічні та агротехнічні ризики; міжнародну та українську законодавчу базу з біобезпеки; закономірності процесів диференціації та де диференціації; основні методи біотехнології; закономірності росту та розвитку ізолюваних клітин, тканин та рослин в умовах <i>in vitro</i>; основні принципові підходи генетичної інженерії; генетичну варіабельність клітин та соматоклональну мінливість; вміти: культивувати різноманітні об'єкти біотехнології рослин; готувати живильні середовища; одержувати вільний від патогенів посадковий матеріал; використовувати на практиці нові підходи для оптимізації культивування рослинних клітин; розробити тест-системи на цитокініни та ауксини; індукувати прямий і непрямий органогенез та стебловий органогенез в культурі калюсної тканини рослин; організувати меристемну лабораторію та налагодити роботу по мікроклональному розмноженню; застосовувати в конкретних умовах виробництва найбільш досконалі та екологічно безпечні технології отримання та вирощування сільськогосподарських рослин; отримувати безвірусний посадковий матеріал; провести біохімічні дослідження рослин-регенерантів та соматичних гібридів.
16.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Пререквізити: Основи біобезпеки і біоетики, Методи генетичних досліджень, Цитологія Постреквізити: Біологія клітини і тканин, Загальна мікробіологія та вірусологія, Біологічні властивості живих організмів, які використовуються в біотехнології, Прикладні біотехнології в АПК та ГМО, цЗагальна та молекулярна біотехнологія, Навчальна практика.

17.	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 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 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 Мообіе тощо).
18.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1141#section-4
19.	Ключові слова	Мезенхімальні, індуковані, диференціація, регенеративна, терапія, трансплантація, клонування, кріоконсервація, банк, лікування

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹				Як оцінюється ДРН ²
	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 12	ПРН 13	
ДРН 1. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.	+			+	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. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 2. 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.		+			Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.

ДРН 3. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).			+		Доповідь з презентацією, підсумковий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Захист практичних робіт. Аналіз фахових текстів чи даних. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 4. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.				+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. 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.з				
	ден.	заоч.	ден.	заоч.	ден.	заоч.	денна	заоч.	
Модуль 1. Біотехнологія стовбурових клітин.									
Тема 1. Вступ до біотехнології стовбурових клітин	2		3				5		1-14, електронні ресурси
Тема 2-3 Ембріональні стовбурові клітини (ЕСК)	4		4				10		1-14, електронні ресурси
Тема 4-5. Мезенхімальні стовбурові клітини (МСК). Стовбурові клітини органів і тканин.	4		4				11		1-14, електронні ресурси
Тема 6.Тканиноспецифічні стовбурові клітини (ТСК).	2		3				5		1-14, електронні ресурси
Тема 7. Гемопоетичні стовбурові клітини (ГСК).	2		4				5		1-14, електронні ресурси
Тема 8.Методи виділення, культивування та зберігання стовбурових клітин.	2		3				5		1-14, електронні ресурси
Тема 9. Клітинні технології. Терапевтичне клонування. Регенеративна медицина. Трансплантація стовбурових клітин.	2		3				5		1-14, електронні ресурси
Тема 10. Етичні аспекти застосування стовбурових клітин в медицині. Банк стовбурових клітин.	2		3				5		1-14, електронні ресурси

Модуль 2. Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу біологічних об'єктів.									
Тема 11. Основи генної терапії.	2		4				5		1-14, електронні ресурси
Тема 12. Генна терапія різних типів захворювань.	2		3				5		1-14, електронні ресурси
Тема 13. Постасептична адаптація та прискорене розмноження біотехнологічного матеріалу in vitro	2		3				5		1-14, електронні ресурси
Тема 14. Генна терапія ex vivo	2		4				5		1-14, електронні ресурси
Тема 15. Генна терапія ex vivo	2		3				5		1-14, електронні ресурси
Всього, 150 год	30	-	44	-	-	-	76	-	

3.1. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва та план теми	Кількість годин
Модуль 1. Біотехнологія стовбурових клітин.		
1	Тема 1. Вступ до біотехнології стовбурових клітин	2
2-3	Тема 2-3 Ембріональні стовбурові клітини (ЕСК)	4
4-5	Тема 4-5. Мезенхімальні стовбурові клітини (МСК). Стовбурові клітини органів і тканин.	4
6	Тема 6. Тканиноспецифічні стовбурові клітини (ТСК).	2
7	Тема 7. Гемопоетичні стовбурові клітини (ГСК).	2
8	Тема 8. Методи виділення, культивування та зберігання стовбурових клітин.	2
9	Тема 9. Клітинні технології. Терапевтичне клонування. Регенеративна медицина. Трансплантація стовбурових клітин.	2
10	Тема 10 Етичні аспекти застосування стовбурових клітин в медицині. Банк стовбурових клітин.	2
	Модуль 2. Інструментальні методи фізико-хімічного аналізу біологічних	2
11	Тема 11. Основи генної терапії.	2
12	Тема 12. Генна терапія різних типів захворювань.	2
13	Тема 13. Постасептична адаптація та прискорене розмноження біотехнологічного матеріалу in vitro	2
14	Тема 14. Генна терапія ex vivo	2
15	Тема 15. Генна терапія ex vivo	2
	Разом	30

3.2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1 <u>Правила техніки безпеки при роботі в біотехнологічній лабораторії</u>	4
2-3	Тема 2-3 <u>Опрацювати методи стерилізації при проведенні робіт з біотехнології.</u>	8
4-5	Тема 4-5. <u>Стерилізація при проведенні робіт з культурою ізолюваних клітин і тканин.</u>	8
6-7	Тема 6-7. Особливості застосування живильного середовища для культури in vitro.	4
8-9	Тема 8-9. Отримання первинної культури МСК	4
10	Тема 10. Підбір оптимальних умов для росту культури МСК	4
11-12	Тема 11-12. Каріотипування МСК	4
13-14	Тема 13-14. Кріоконсервація МСК	4
15	Тема 15. Взаємодія МСК із ацелюлярним матриксом	4
	Разом	44

3.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва та план теми	Кількість годин
Модуль 1. Біотехнологія стовбурових клітин.		
1	Тема 1. Предмет та завдання біотехнології. Предмет та методи сільськогосподарської біотехнології. Передумови її появи, становлення. Історія біотехнології. Зв'язок біотехнології з іншими біологічними та сільськогосподарськими науками. Використання біотехнології в рослинництві, медицині, фармакології та інших галузях народного господарства. Нові галузі промисловості, які створені на основі біотехнології. Роль біотехнології в прискоренні науково-технічного прогресу в сільському господарстві.	10
2	Тема 2. Мікроклональне розмноження та оздоровлення рослин. Типи та основні етапи мікроклонального розмноження. Індукція розвитку пазушних меристем. Утворення придаткових пагонів. Регенерація рослин із калюсу. Основні етапи мікроклонального розмноження. Фактори, що впливають на процес мікроклонального розмноження. Одержання безвірусного садивного матеріалу. Практичне значення методу, мікроклонального розмноження. Деякі економічні проблеми мікроклонального розмноження.	16
3	Тема 3. Культивування зародків. Запліднення in vitro. Статеве розмноження рослин. Несумісність та її генетичні основи. Цитоембріологія міжвидової несумісності. Культура ізолюваних зародків (ембріокультура). Подолання стерильності за віддаленої гібридизації.	10
4	Тема 4. Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних біотехнологій Генетична варіабельність клітин, які культивуються in vitro, умови її виникнення.	5
5	Тема 5. Регенерація рослин шляхом соматичного ембріогенезу Явище соматичного ембріодогенезу та його види; Загальні принципи одержання калусної тканини; Технологія вирощування рослин-регенерантів шляхом соматичного ембріодогенезу; Природа соматичної мінливості; Методи ідентифікації соматиклонів та практичне використання і перспективи соматичної мінливості.	5

6	Тема 6-7. Культура ізольованих протопластів як основа клітинної інженерії Умови отримання протопластів та їх культивування. Спонтанне та індуковане злиття рослинних протопластів. Соматичні гібриди та цибриди. Злиття протопластів та парасексуальна гібридизація вищих рослин. Використання культури ізольованих протопластів у селекції рослин.	5
7	Тема 8. Генна інженерія рослин. Трансгенні рослини. Історія становлення та сутність генної інженерії; Інструменти генної інженерії та їх використання; Методи переносу чужорідних генів в рослини; Проблеми, досягнення і перспективи генної інженерії. Методи одержання трансгенних рослин.	5
8	Тема 9. Кріозбереження живого рослинного матеріалу. Кріозбереження рослинних клітин, тканин, пагонів та зародків. Особливості кріозбереження калюсних тканин та протопластів. Технологічні прийоми кріозбереження, кріопротекторів, швидкості заморожування і розморожування. Кріозбереження рослинного матеріалу - потенційне створення банків клітин і меристем з метою використання в біотехнології і селекції.	10
9	Тема 10.-11 Генна терапія ex vivo. Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних біотехнологій Генетична варіабельність клітин, які культивуються in vitro, умови її виникнення. Мутагенез та селекція на рівні соматичних клітин. Культура ізольованих зародків та її використання для розмноження нежиттєздатних гібридів.	10
	Разом	76

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 студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 1. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.	- словесні (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія); - наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація); - практичні (вправа, дослід, практична робота);	20	Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; - відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів;	20
ДРН 2. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), скласти окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.	- за логікою викладу (індукція, дедукція); - за рівнем пізнавальної активності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі); - інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології	20	- обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; - підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій; - виконання індивідуального завдання; використання ПК	20
ДРН 3. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).	колективно-групового та кооперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, casemетод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей);	20		20
ДРН 4. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів.		14		16

Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.	- нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування).			
Всього		74		76

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) та залік. 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. Регулятори росту рослин. Культивування in vitro; Теми 1-6).	35 балів / 35%	2 семестр, 6 тиждень
2.	Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	15 балів / 15%	2 семестр, 7 тиждень
3.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних технологій; Теми 7-11)	35 балів / 35%	2 семестр, 13 тиждень
4.	Презентація, доповідь (Самостійна робота)	15 балів / 15%	2 семестр, 2-12 тиждень (впродовж

Форми проведення іспиту: письмова, усна (різновид - тестова та відповідь на індивідуальне завдання). Вибір форми іспиту пропонується викладачем навчальної дисципліни, схвалюється кафедрою та підтримується **методично-координаційною радою ЗВО**, факультету, про що і зазначається у програмі навчальної дисципліни.

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<i><14 балів</i>	<i>15-21 балів</i>	<i>22-28 балів</i>	<i>29-35 балів</i>
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Біотехнологія як наука. Регулятори росту рослин. Культитивування in vitro; Теми 16).	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у
	<i><9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>12-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
Контролюючий тест (питання з множинним вибором)	Менше 6 вірних відповідей на питання тесту	6-7 вірних відповідей на питання тесту	8 вірних відповідей на питання тесту	9-10 вірних відповідей на питання тесту
	<i><14 балів</i>	<i>15-21 балів</i>	<i>22-28 балів</i>	<i>29-35 балів</i>
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних технологій; Теми 7-11)	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,

Презентація, доповідь	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	13-15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною мірою	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вільне володіння матеріалом	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у

5.2. Формативне оцінювання

Формативне оцінювання (assessment) 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	Невеликі тести (до 5 хв.)	Щотижнево, наприкінці практичного заняття
2	Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено	Щотижнево, упродовж семестру
3	Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
4	Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
5	Захист практичних робіт	Щотижнево, упродовж семестру
6	Аналіз фахових текстів чи даних	Щотижнево, упродовж семестру
7	Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми	Щотижнево, упродовж семестру
8	Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання	2-12 тиждень
9	Оволодіння навичками та уміннями при спостереженні	Щотижнево, упродовж семестру
10	Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань	Щотижнево, упродовж семестру

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Задерей Н. С. Біотехнологія рослин : навч.-метод. посібн. / Н. С. Задерей. - Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2015. - 84 с.
2. Біотехнологія. За редакцією В.Г.Герасименка.- К.: Фірма ІНКОС, 2006.- 646 с.

6.1.2. Додаткові джерела

1. Біотехнологія : навчально-методичний посібник. Частина І. Генетична інженерія мікроорганізмів. - О. : ОНУ, 2020. - 74 с.
2. Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» № 1103 - V від 31 травня 2007 р. //Відомості Верховної Ради України. - 2021. - № 35. - С. 484.
3. Івченко, Т. В. Клітинні технології створення вихідного селекційного матеріалу основних овочевих рослин в культурі in vitro (Методичні рекомендації) / Т. В. Івченко, С. І. Корнієнко, Т. І. Віценя та ін. - Х. : Плеяда, 2020.- 48 с. Список використаної літератури 134
4. Карпов, О. В. Біоінженерія. Конспекти лекцій / О. В. Карпов. - К. : НУХТ, 2005. - 110 с.
5. Кунах, В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи / В. А. Кунах. - К. : Логос, 2019. - 730 с.
6. Мельничук, М. Д. Біотехнологія рослин / М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах. - К. : Поліграф консалтинг, 2022. - 520 с.
7. Пирог, Т. П. Загальна біотехнологія:підручник для студ.вузів / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. - К. : Нац. ун-т харчових технологій, 2021. - 335 с.
8. Словник української біологічної термінології / Д. М. Гродзинський, Л. О. Симоненко, М. П. Годована, С. В. Овсейчик, Л. В. Туровська, Н. О. Яценко, Л. М. Василькова; відп. ред.: Д. М. Гродзинський, Л. О. Симоненко. - К.: КММ, 2022. - 744 с.

Електронні ресурси

9. <http://bch.cbd.int/>
10. <http://icbge.org.ua/ukr>
11. <http://genome.cshlp.org/>
12. <http://genomebiology.com/>
13. <http://news.sciencemag.org/2012/09/human-genome-much-more-iust-genes>
14. <http://www.fao.org/biotech/en/>
15. <http://biomolecula.ru/content/498>
16. <http://www.bioua.org.ua/>
- Біологічний метод. Режим доступу:
17. [http://www.referatcentral.org.ua/geography economic load.php?id=405](http://www.referatcentral.org.ua/geography%20economic%20load.php?id=405)
18. Бібліотечно-інформаційний ресурс ШНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.
19. Інституційний репозиторій ШНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/>.
20. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/> (Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.
21. Біотехнологія рослин для поліпшення умов життя людини. Режим доступу: [http://biotechnology.kiev.ua/storage/2008/1 2008/Kunakh 1 2008.pdf](http://biotechnology.kiev.ua/storage/2008/1%202008/Kunakh%201%202008.pdf)
22. Біотехнологія в рослинництві — поліпшення технологій у селекції рослин. Режим доступу: <https://propozitsiya.com.ua/biotehnologiya-v-roslinnictvi-polipshennya-tehnologiy-u->

23. Правові засади використання біотехнологій в умовах сталого розвитку сільськогосподарського виробництва. Режим доступу: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2018/7/17.pdf>

24. Місце і роль біотехнологій в еколого-економічному розвитку суспільства. Режим доступу:

[https://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/articles/issue 15/M Yu Abramchuk N A AntoniukThe place and role of biotechnology in environmental economic development of society.pdf](https://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/articles/issue%2015/M%20Yu%20Abramchuk%20N%20A%20Antoniuk/The%20place%20and%20role%20of%20biotechnology%20in%20environmental%20economic%20development%20of%20society.pdf)

7. Основи біотехнології рослин. Режим доступу: <https://ukrdoc.com.ua/text/34228/index-1.html>

8. Особливості асептичного культивування клітин, тканин і рослин. Режим доступу: <https://lectmania.ru/1x17dc1.htm>

6.3. Програмне забезпечення

1. Excel.

2. Текстовий редактор Word.

3. Microsoft Office Power Point.

4. Електронна база даних з програмою «Agrobase». Веб-версія:

<https://agrobasesapp.com/>

5. Програма Greenval. Веб-версія: <https://greenval.org/about>

РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)			
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			

Член проєктної групи ОП _____

(назва)

Бугенко Є.Ю.

(ПІБ)

(підпис)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)			
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми			
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)			
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти			
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету			
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом			
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента			
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)			
Література є актуальною			

Рецензент (викладач кафедри) _____

(назва)

Д.Я.Бугенко Є.Ю.

(посада, ПІБ)

(підпис)

