

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми

_____ Вячеслав ЯЦЕНКО
_____ 2025

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201 Агрономія

Освітня програма: Агрономія

Факультет: агрономії

Робоча програма навчальної дисципліни «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія», освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти. – Умань: Уманський національний університет, 2025. 17 с.

Розробник – кандидат с.-г. наук, доцент _____ Андрій ЛЮБЧЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології (протокол від «__» _____ 2025 року № __)

Завідувач кафедри _____ Людмила РЯБОВОЛ
_____ 2025

Схвалено науково-методичною комісією факультету агрономії
Протокол від «__» _____ 2025 року № __

Голова _____ Ірина ДІОРДІЄВА
_____ 2025

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Вибіркова	
Модулів – 2 Змістовних модулів – 5 Загальна кількість годин – 90	Спеціальність 201 Агрономія	Рік підготовки	
		II	–
		Семестри	
		IV	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,25 самостійної роботи студента – 2,5	Освітній ступінь бакалавр	Лекції	
		14	–
		Лабораторні заняття	
		16	–
		Самостійна робота	
		60	–
		Індивідуальні завдання	
			–
		Вид контролю	
		Залік	–

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

Для денної форми навчання – 33 : 67

Для заочної форми навчання – не викладається

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*» розроблена відповідно до Положення про методичне забезпечення освітнього процесу в Уманському національному університеті садівництва, затвердженого Вченою радою від 11.07.2024 р.

Навчальна дисципліна «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*» належить до обов'язкових дисциплін, вивчення яких передбачено освітньо-професійною програмою «Агрономія» підготовки фахівців першого (бакалавр) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

Мета курсу – оволодіння теоретичними основами проведення добору *in vitro* на клітинному рівні та набуття навичок з практичного застосування придбаних знань та умінь у селекційному процесі сільськогосподарських культур.

Завданням вивчення дисципліни є надання студентам теоретичних і практичних знань про закономірності виникнення соматоклональної мінливості, способів індукування мутагенезу в ізольованій культурі, застосування селективних факторів, використання створеного в умовах *in vitro* вихідного матеріалу в генетично-селекційних дослідженнях.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі освітньо-наукової програми: вивчення змісту дисципліни базується на освоєнні освітніх компонент першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: «Основи біотехнології», «Сучасні біотехнології», «Генетика»; поєднується з вивченням освітньої компоненти «Селекція та насінництво сільськогосподарських культур».

Вивчення навчальної дисципліни «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*» передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей і програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Агрономія» спеціальності 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство (табл. 1).

Таблиця 1

Матриця компетентностей і програмних результатів навчання, що формуються під час вивчення навчальної дисципліни «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*»

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів навчання	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК 6	Прагнення до збереження навколишнього середовища	ПРН 6	Оцінювати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково-обґрунтованих систем їхнього застосування
Фахові компетентності (СК)			
ФК 3	Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур	ПРН 4	Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію
		ПРН 13	Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії

Методи навчання та контролю, що відповідають визначеним результатам навчання за навчальною дисципліною «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*», наведено в табл. 2, 3.

Таблиця 2

Результати, методи навчання та методи контролю за навчальною дисципліною «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*»

Результати навчання за навчальною дисципліною		Методи навчання	Методи контролю
1	Знання:		
1	спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері біотехнології і забезпечують здатність до проведення досліджень і критичного осмислення проблем біотехнології	лекція, лабораторні заняття, індивідуальні консультації, мозковий штурм, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, модульний контроль, підсумковий контроль
2	Уміння/навички:		
2.1	уміння проводити наукові дослідження і інноваційну діяльність з метою забезпечення розвитку біотехнології, як науки;	лекція, лабораторні заняття, індивідуальні консультації, інтерактивні заняття, практичні заняття, дискусія, самостійна робота з підготовкою рефератів і презентацій	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, модульний контроль, підсумковий контроль
2.2	здатність інтегрувати знання суміжних галузей для вирішення проблем біотехнології;		
3	Комунікація:		
3.1	чітко, зрозуміле, логічне і послідовне донесення власних знань і аргументація висновків і тверджень до фахівців і нефаківців у сфері біотехнології та здобувачів освіти	заняття, індивідуальні консультації, інтерактивні заняття, практичні заняття, дискусія, самонавчання через Moodle	підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, виконання і вирішення конкретних задач і ситуацій, підсумковий контроль
4	Відповідальність і автономія:		
4.1	розуміння особистої відповідальності за стратегічні рішення та рекомендації під час проведення біотехнологічних досліджень;	Інтерактивні заняття, практичні заняття, дискусія, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, виконання і вирішення конкретних задач і ситуацій, підсумковий контроль
4.2	здатність автономно приймати стратегічні рішення та надавати	Інтерактивні заняття, практичні заняття,	підготовка тематичних рефератів та

	практичні рекомендації з метою вирішення конкретних проблем біотехнології	дискусія, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	представлення презентацій, виконання і вирішення конкретних задач і ситуацій, підсумковий контроль
--	---	---	--

Таблиця 3

Методи навчання та методи контролю програмних результатів навчання з навчальної дисципліни «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*»

Програмний результат навчання		Метод навчання	Методи контролю
ПРН 4	Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію	Лекція, лабораторні заняття, індивідуальні консультації	експрес-контроль, участь у дискусії, підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, модульний контроль, підсумковий контроль
ПРН 6	Оцінювати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково-обґрунтованих систем їхнього застосування	Лекція, лабораторні заняття, індивідуальні консультації, інтерактивні заняття, практичні заняття, дискусія, самостійна робота з підготовкою рефератів і презентацій, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, модульний контроль, підсумковий контроль
ПРН 13	Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії	Інтерактивні заняття, практичні заняття, дискусія, індивідуальні консультації, самостійна робота з підготовкою рефератів і презентацій	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, модульний контроль, підсумковий контроль

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Вихідний матеріал в клітинній селекції *in vitro*

ЗМ 1. Предмет та задачі дисципліни

Передумови формування дисципліни. Зв'язок предмета з іншими дисциплінами та методи досліджень. Проблеми та перспективи розвитку дисципліни.

ЗМ 2. Source material

Callus culture. Suspension culture. Single cell culture. Culture of isolated protoplasts. Embryo culture. Other objects of research.

Модуль 2. Методи та напрямки клітинної селекції *in vitro*

ЗМ 3. Сомаклональна мінливість *in vitro*

Генетична природа соматоклональної мінливості. Чинники, що впливають на частоту виникнення соматоклональної мінливості. Використання мутагенезу в селекції. Класифікація мутацій. Мутагенні чинники та їх застосування в культурі *in vitro*.

ЗМ 4. Методи клітинної селекції

Основні етапи клітинної селекції *in vitro*. Методи прямого (позитивного) добору *in vitro*. Методи непрямого (негативного) добору *in vitro*. Методи візуального добору *in vitro*. Тотальна селекція *in vitro*.

ЗМ 5. Напрямки клітинної селекції *in vitro*

Селекція на стійкість до гербіцидів. Селекція на стійкість до осмотичного, температурного стресу та негативних едафічних чинників. Селекція на стійкість до хвороб та шкідників. Селекція на якість продукції.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Вихідний матеріал в клітинній селекції <i>in vitro</i>						
ЗМ 1. Предмет та задачі дисципліни	16	2		2		12
ЗМ 2. Source material	24	4		8		12
Разом за модулем 1	40	6		10		24
Модуль 2. Методи та напрямки клітинної селекції <i>in vitro</i>						
ЗМ 3. Соматональна мінливість <i>in vitro</i>	16	2		2		12
ЗМ 4. Методи клітинної селекції	16	2		2		12
ЗМ 5. Напрямки клітинної селекції <i>in vitro</i> .	18	4		2		12
Разом за модулем 2	50	8		6		36
Усього годин	90	14		16		60

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ Модуля	№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
			денна форма	заочна форма
Модуль 1	1	Організація роботи в біотехнологічній лабораторії	2	
	2	Калюсна тканини	2	
	3	Суспензійна культура	2	
	4	Культура ізольованих протопластів	2	
	5	Культура поодиноких клітин	2	
Модуль 2	6	Мутагенез <i>in vitro</i>	2	
	7	Прямий добір <i>in vitro</i>	2	
	8	Розробка схеми клітинної селекції <i>in vitro</i>	2	
Усього годин			16	

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/П	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль I			
1.	Видатні вчені біотехнологи України	2	
2.	Перспективи та напрямки клітинної селекції	2	

3.	Умови культивування біоматеріалу в умовах <i>in vitro</i>	2	
4.	Генетичні та морфологічні особливості калюсних тканин	2	
5.	Мікроскопія	2	
6.	Регулятори росту рослин	2	
7.	Склад живильних середовищ	4	
8.	Мікроклональне розмноження рослин	3	
9.	Стерилізація рослинного матеріалу при введенні в культуру	2	
10.	Адаптація рослинного матеріалу до умов <i>ex vitro</i>	3	
<i>Модуль 2</i>			
11.	Типи мутацій	5	
12.	Мутагени <i>in vitro</i>	6	
13.	Перспективи і напрями використання соматоклональної мінливості в селекції рослин	6	
14.	Вплив негативних чинників довкілля на рослину	5	
15.	Види адаптації рослин до екстремальних чинників.	5	
16.	Методи оцінки вихідного селекційного матеріалу	5	
17.	Адаптивна селекція рослин	4	
<i>Разом</i>		60	

7. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Не передбачені навчальним планом.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Культура дигаметоїдів *in vitro*» використовуються наступні методи навчання: тематичні лекції; виконання лабораторних робіт і практичних завдань із вирішення професійно-орієнтованих задач, наведених в інструктивно-методичних матеріалах; мозковий штурм; індивідуальні заняття і консультації з викладачем; самонавчання на основі модульного об'єктно-орієнтованого динамічного навчального середовища Moodle, конспектів, навчальних посібників та іншої рекомендованої літератури, мультимедійних матеріалів з підготовкою рефератів і презентацій (табл. 2).

Матеріали курсу «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*» розміщені на платформі Moodle <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=267>.

В умовах дистанційної освіти проведення лекцій і практичних занять відбувається у форматі відеоконференцій. Для організації освітнього процесу використовуються технічні сервіси, зокрема, Zoom, Viber, Telegram, Moodle та електронна пошта.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для забезпечення оцінювання студентів проводиться поточний (модульний) і підсумковий (екзамен) контролю.

Модульний контроль передбачає перевірку стану засвоєння визначеної системи елементів знань і вмінь студентів з того чи іншого модулю.

Контроль систематичності та активності роботи на лабораторних заняттях передбачає оцінювання в балах: рівня знань, продемонстрованого під час відповідей, виступів і презентацій на лабораторних заняттях; активність під час дискусії на заняттях; результати експрес-контролю; рівня знань, що необхідні для виконання самостійних робіт і рефератів, що передбачені завданнями для самостійного опрацювання; повнота, якість і вчасність їх виконання та результати захисту.

Під час виконання модульних (контрольних) завдань оцінюванню в балах підлягають теоретичні знання і практичні уміння, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль проводиться письмово у формі тестів.

Повторне виконання модульних контрольних робіт на вищу кількість балів дозволяється, як виняток, з поважних причин за погодженням викладача, який викладає дисципліну, з дозволу декана факультету до початку підсумкового контролю (екзамену).

У разі невиконання певних завдань поточного контролю з об'єктивних причин, студенти мають право, з дозволу викладача, скласти їх до останнього заняття. Час і порядок складання визначає викладач. У разі, коли студент не з'явився на проведення модульної контрольної роботи без поважних причин, він отримує нуль балів. Передача модульного контролю допускається у строки, які встановлюються викладачем.

Знання студента з певного модуля вважаються незадовільними, за умови коли сума балів його поточної успішності та модульного контролю складають менше 61 % від максимально можливої суми за цей модуль. У такому випадку можливе повторне перескладання модуля у терміни встановлені викладачем.

Рейтингова сума балів з навчальної дисципліни після складання модулів і підсумкового контролю виставляється як сума балів, що набрані студентом впродовж семестру та балів, що отримані студентом на підсумковому контролі. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі модульні контролі, передбачені для навчальної дисципліни і за рейтинговим показником набрали не менш як 35 балів.

Підсумковий контроль забезпечує оцінку результатів навчання студентів на заключному етапі вивчення дисципліни і проводиться відповідно до навчального плану у вигляді екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни. Форма проведення контролю є комбінованою (передбачає усну відповідь на два теоретичних питання і письмово на один комплект тестових завдань). Зміст і структура контрольних завдань, екзаменаційних білетів і критерії оцінювання визначаються на засіданні кафедри.

Якщо у підсумку студент отримав за рейтинговим показником оцінку «FX» (< 60 балів), то він допускається до повторного складання підсумкового контролю з дисципліни. Студент, допущений до повторного складання підсумкового контролю зобов'язаний у терміни, визначені деканатом, перездати невиконані (або виконані на низькому рівні) завдання поточного контролю, виконати модульні контролі і скласти підсумковий контроль. Рейтинговий показник студента з навчальної дисципліни при цьому визначається за результатами повторного складання підсумкового контролю і не впливає на загальний рейтинг студента.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

В основу рейтингового оцінювання знань студента закладена спеціальна 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати студент за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, підсумкового контролю тощо).

Встановлюється, що за вивчення дисципліни до моменту підсумкового контролю (іспиту) студент може набрати максимально 70 балів. На підсумковому контролі (іспит) студент може набрати максимально 30 балів, що в сумі складає 100 балів.

Кількість балів, які можна набрати у ході вивчення курсу дисципліни розподіляються наступним чином:

Кількість балів за модуль	Поточний (модульний контроль)						Науково-дослідна робота	Сума	
	Модуль 1			Модуль 2					
	41			49					
Змістові модулі	ЗМ 1	ЗМ 2	Модульний контроль 1 (20 балів)	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	Модульний контроль 2 (20 балів)	10	100
В т.ч. за видами робіт	6	15		9	9	11			
- лабораторні та практичні заняття	3	12		3	3	3			
- виконання самостійної роботи	3	3		6	6	8			

Поточний контроль.

Об'єктами *поточного контролю* знань студентів є активність і систематичність роботи на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійної роботи студентів, виконання завдань модульних контролів.

Під час контролю на *лабораторних заняттях* оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах; активність під час обговорення заявлених на занятті питань; результати експрес-опитування та письмового або тестового контролю знань.

Під час контролю виконання завдань для *самостійної роботи* оцінюванню підлягають: правильність, вчасність, обґрунтованість і повнота врахування усіх складових завдання та результати захисту.

Під час контролю виконання *модульних завдань* оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування матеріалу змістового модуля. Контроль проводиться у вигляді тестування.

Максимальна сума балів поточного контролю з дисципліни «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*» – 100. Бали розподіляються наступним чином:

1. Систематичність та активність роботи на лабораторних заняттях оцінюється в 3 бали.

2. Виконання завдань для самостійної роботи студентів оцінюється в 0,25 бали.

3. Модульний контроль містить 20 тестових питань, відповідь на кожне з яких оцінюється в 1 балів (1×20) – 20 балів.

Заохочувальні бали за проведення і презентацію науково-дослідної роботи, зокрема, участь у студентських олімпіадах, наукових конференціях з публікацією наукових статей, тез доповідей, конкурсах студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах – 1–10 балів.

Виконання студентами всіх завдань і контролю повинно носити виключно самостійний характер. Тому, за використання заборонених джерел (шпаргалок, засобів зв'язку тощо) чи підказок студент одержує нульову оцінку. Списування під час контролю знань заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту, практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка «відмінно» (90–100 балів). Здобувач має систематичні та глибокі знання навчального матеріалу, вміє без помилок виконувати практичні завдання, які передбачені програмою курсу, засвоїв основну й ознайомився з додатковою літературою, викладає матеріал у логічній послідовності, робить

узагальнення й висновки, наводить практичні приклади у контексті тематичного теоретичного матеріалу.

Оцінка «добре» (74–89 балів). Здобувач повністю засвоїв навчальний матеріал, знає основну літературу, вміє виконувати практичні завдання, викладає матеріал у логічній послідовності, робить певні узагальнення й висновки, але не наводить практичних прикладів у контексті тематичного теоретичного матеріалу або допускає незначні помилки у формулюванні термінів, категорій, невеликі помилки у розрахунках при вирішенні практичних завдань.

Оцінка «задовільно» (60–73 бали). Здобувач засвоїв матеріал не у повному обсязі, дає неповну відповідь на поставлені теоретичні питання, припускається грубих помилок у вирішенні практичного завдання.

Оцінка «незадовільно» (менше 60 балів). Здобувач не засвоїв навчальний матеріал, дає неправильні відповіді на поставлені теоретичні питання, не володіє основними методами наукових досліджень за виконання практичних завдань. Здобувач не допускається до складання іспиту, якщо кількість балів одержаних за результати успішності під час поточного та модульного контролю (відповідно змістовому модулю) впродовж семестру в сумі не досягла 35 балів.

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Рябовол Л. О. Лабораторія біотехнології: матеріальні основи організації роботи. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УНУС, 2020. 12 с.
2. Рябовол Л. О. Клональне мікророзноження рослин. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УНУС, 2021. 16 с.
3. Рябовол Л. О. Стерилізація рослинного матеріалу при введенні в культуру *in vitro*. Техніка введення експланту на живильне середовище. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УНУС, 2021. 14 с.
4. Рябовол Л. О. Калусна культура та культура клітинних суспензій. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УНУС, 2019. 18 с.
5. Рябовол Л. О., Культура ізольованих протопластів. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисциплін «Біотехнологія», «Біотехнологія в рослинництві» та «Культура ізольованих протопластів» для студентів денної та заочної форм навчання із спеціальностей 8.130 100 «Агрономія», 8.130 103 «Плодівництво і виноградарство» і 8.130 108 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур» вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2018. 18 с.
6. Рябовол Л. О. Культивування ізольованих протопластів та регенерація з них рослин. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з

дисциплін «Біотехнологія в рослинництві», «Культура ізольованих протопластів» для студентів денної та заочної форм навчання із спеціальностей 8.130 100 «Агрономія», 8.130 103 «Плодівництво і виноградарство», 8.130108 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур» вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2019. 17 с.

7. Рябовол Л. О. Матеріальні основи організації роботи в біотехнологічній лабораторії Методичні вказівки до вивчення дисциплін «Основи біотехнології», «Біотехнологія в агросфері», «Екологічна біотехнологія», «Біотехнологія в рослинництві» для лабораторно-практичних занять студентів зі спеціальностей 6.090101 «Агрономія», 6.090103 «Лісове і садово-паркове господарство», 6.090105 «Захист рослин», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 8.09010104 «Плодівництво і виноградарство», 8.09010105 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур» вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2020. 22 с.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Agnès Ricroch, Surinder Chopra, Marcel Kuntz. Plant biotechnology experience and future prospects. Springerlink, 2021. ISBN: 978-3-030-68345-0
2. Neal C., Stewart Jr. Plant biotechnology and genetics: principles, techniques and applications. Hoboken: Wiley-Interscience, 2008. 416 p.
3. Chawla H. S. Introduction to plant biotechnology. Boca Raton: CRC Press, 2009. 760 p.
4. Das H. K. Textbook of biotechnology. Hoboken: Wiley-Interscience, 2017. 1052 p.
5. Malik Zainul Abidin, Usha Kiran, Kamaluddin, Athar Ali. Plant biotechnology: principles and applications. Springerlink, 2017. ISBN: 978-981-10-2961-5
6. Sinha B. K. Abiotic and biotic stress management in plants. Delhi: NIPA, 2021. 640 p.
7. Герасименко В. Г., Герасименко М. О., Цвіліховський М. І. Біотехнологія: Підручник. Київ: «ІНК ОС», 2006. 647 с.
8. Дубровна О. В., Моргун В. В. Біотехнологічні та цитогенетичні основи створення рослин, стійких до стресів. Київ: Логос, 2012, 425 с.
9. Задерей Н. С. Біотехнологія рослин: навчально-методичний посібник. Одеса: Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, 2015. 84 с.
10. Кляченко О. Л., Мельничук М. Д., Коломієць Ю. В. Біоінженерія: Підручник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 458 .
11. Любченко А. І., Рябовол Л. О., Полторецький С. П., Любченко І. О., Сержук О. П., Рябовол Я. С. Клітинна селекція цикорію коренеплідного на стійкість до абіотичних чинників: монографія за ред. Л. О. Рябовол і

- С. П. Полторецького. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2019. 138 с.
12. Любченко І. О., Рябовол Л. О., Любченко А. І. Використання культури *in vitro* в адаптивній селекції рослин. *Збірник наукових праць УНУС*. 2016. Вип. № 88. С. 126–139.
 13. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин: Підручник. Київ, 2003. 520 с.
 14. Мусієнко М. М., Панюта О. О. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. 114 с.
 15. Сатарова Т. М., Абраїмова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологія рослин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.

Допоміжна

1. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур: навчальний посібник. Вінниця: ТВОРИ, 2020. 348 с
2. Макрушин М. М., Созінов О. О., Макрушина Є. М. Генетика сільськогосподарських рослин. Київ: Урожай, 1996. 320 с.
3. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція і генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава, 2008. 368 с.
4. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник. / За ред. акад. В. В. Кириченка. Харків: Видавництво «Харків», 2010. 462 с.
5. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур : підручник. Біла Церква: Миронівська друкарня, 2016. 376 с.

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://lib.udau.edu.ua>
2. <http://www.dnsgb.com.ua>
3. <http://biotechnology.kiev.ua>
4. <http://fs.onu.edu.ua>

14. ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ ТА ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Клітинна селекція та соматональна мінливість в культурі *in vitro*» або окремого її елемента відбувається відповідно до Положення про порядок визнання в Уманському національному університеті результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання в неформальній та інформальній освіті (курси навчання в центрах освіти, курси інтенсивного навчання, семінари, конференції, олімпіади, конкурси наукових

робіт, літні чи зимові школи, бізнес-школи, тренінги тощо) в обсязі, що загалом не перевищує 25 % освітньої програми.

15. ПОЛІТИКА АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

У процесі вивчення дисципліни «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*», студенти повинні дотримуватися встановлених правил академічної доброчесності, визначених Кодексом доброчесності Уманського національного університету. За підготовки рефератів, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань, а також під час проведення контрольних заходів очікується, що всі роботи подані студентами будуть їхніми оригінальними дослідженнями та міркуваннями.

Будь-які види порушення академічної доброчесності, зокрема, плагіат, неправомірне використання чужих ідей, фальсифікація даних чи співучасть у таких діях, є абсолютно неприпустимими і не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу порушення.

З метою запобігання порушенням і підвищення якості академічних робіт, студентам настійно рекомендується користуватися належними академічними ресурсами та інструментами для перевірки робіт на плагіат, а також звертатися за консультаціями з питань правильного цитування і академічного письма.

16. ЗМІНИ У РОБОЧІЙ ПРОГРАМІ НА 2025–2026 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

1. Коригування розподілу годин на лекційні, лабораторні заняття і самостійну роботу студента.
2. Коригування у розподілі балів.
3. Оновлення методичного забезпечення і переліку рекомендованої літератури.