

**Уманський національний університет садівництва
факультет агрономії
кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології**

Назва курсу	Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі <i>in vitro</i>
Викладач	Любченко Андрій Іванович
Профайл викладача	https://genetics.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-kafedri/lyubchenko-andrij-ivanovich.html
Контактний тел.	(04744) 3-41-63
E-mail:	genetica2015@udau.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=267
Консультації	Щовівторка з 13 ⁰⁰ по 16 ⁰⁰ в аудиторії 91 корпусу №1

1. Анотація до курсу

«Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*» є нормативною дисципліною, яка спрямована на підготовку фахівців у галузі селекції сільськогосподарських культур.

2. Мета та цілі курсу

Мета курсу — здобути глибокі теоретичні знання та набуті практичних навичок індукування генетичної мінливості *in vitro* та проведення добору бажаних генотипів на клітинному рівні.

Програмні компетентності (цілі курсу):

- здатність розуміти генетичні механізми мутаційної мінливості;
- здатність аналізувати фенотиповий прояв соматоклональної мінливості *in vitro*;
- здатність застосовувати знання особливостей створення вихідного селекційного матеріалу за використання соматоклональної мінливості *in vitro*;

- здатність аналізувати проблемні аспекти використання клітинної селекції *in vitro* в загальній схемі селекційного процесу сільськогосподарських культур.
- здатність досліджувати використання явища соматональної мінливості для вирішення фундаментальних та прикладних питань селекції рослин;
- здатність формувати теоретичні та практичні рекомендації щодо розробки напрямів удосконалення та прискорення селекційного процесу сільськогосподарських культур за використання методів клітинної селекції *in vitro*.

3. Формат курсу

Основним форматом курсу є очний.

В рамках вивчення дисципліни «Клітинна селекція та соматональна мінливість в культурі *in vitro*» передбачено проведення:

- лекцій. За структурою заплановані лекції можливо поділити на вступні, тематичні, заключні, оглядові, установчі. Для проведення лекцій планується використання мультимедійного комплексу для наочного відображення представленого матеріалу;
- лабораторних занять. На заняттях передбачається закріплення та поглиблення знань, здобутих на лекціях та в процесі самостійної роботи. Планується вивчення особливостей планування та організації процесу створення сортів та гібридів сільськогосподарських культур за використання в технологічному процесі методів клітинної селекції *in vitro*; індукування соматональної мінливості та мутагенезу *in vitro*; методик проведення біотехнологічних досліджень. З метою кращого засвоєння матеріалу планується використання тестів, кросвордів, рефератів тощо. По окремих темах планується проведення опитувань та дискусій.
- самостійна робота студентів буде проводитися з використанням різноманітних дидактичних методів навчання.

4. Результати навчання

- вміти планувати, організовувати та проводити виведення нових сортів сільськогосподарських культур за використання соматональної мінливості та добору *in vitro*;
 - вміти проводити технологію культивування рослинного біоматеріалу *in vitro*;
 - вміти використовувати соматональну мінливість та мутагенез *in vitro* для отримання рослинних форм з цінними господарсько-цінними ознаками;
 - вміти використовувати біотехнологічні методи в адаптивній селекції рослин;
- вміти практично використовувати отримані методами клітинної селекції *in vitro* соматональні форми сільськогосподарських культур.

5. Обсяг курсу

Вид заняття	лекції	лабораторні заняття	самостійна робота
К-сть годин	14	20	74

6. Ознаки курсу

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс, (рік навчання)	Нормативний\вибірковий
2021	3	агрономія	2	н

7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Специфічні вимоги, які студент повинен врахувати відсутні.

8. Політики курсу

Під час підготовки рефератів, проведення контрольних заходів студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій — реагування відповідно до Кодексу доброчесності Уманського НУС.

9. Схема курсу

Тиж. / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) / Формат	Матеріали	Література/ ресурси в інтернеті	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 1. 2 акад. год	Тема 1:Предмет та задачі дисципліни: - передумови формування дисципліни; - зв'язок предмета з іншими дисциплінами та методи досліджень; - проблеми та перспективи розвитку дисципліни.	Лекція F2F	Презентація	1, 4, 5, 6. 10, 11, 13	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 2. 2 акад. год.	Тема 1:Організація роботи в біотехнологічній лабораторії: - ознайомитись з будовою біотехнологічної лабораторії, умови стерилізації інструментів та приміщень, технікою проведення досліджень.	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації	1, 12	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-1 бали. Виконання завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	

Тиж. 2. 2 акад. год	Тема 2:Методи створення живильних середовищ для культивування біоматеріалу : <i>in vitro</i> : - ознайомитись складом живильних середовищ, технікою їх приготування та стерилізації.	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації	1, 12	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-1 бали. Виконання завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	
Тиж. 3. 2. год.	Тема 2:Вихідний матеріал в селекції <i>in vitro</i> : - калюсна культура; - суспензійна культура; - культура ізольованих протопластів; - культура незрілих зародків; - інші об'єкти.	Лекція F2F	Презентація	1, 3. 4, 5, 6. 10, 11	Передивитись презентацію, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-1 бали. Виконання завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	

Тиж. 4. 2 акад. год.	Тема 3: Культура калюсних тканин: - вивчити техніку індукування та культивування калюсної тканини в умовах <i>in vitro</i> .	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації	12, 13	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитува ння – 0-2 бали; Вирішен ня тестів – 0-1 бали. Виконан ня завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	
Тиж. 4. 2 акад. год.	Тема4: Суспензійна культура: - вивчити техніку отримання та культивування суспензійної культури в умовах <i>in vitro</i> .	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації	12, 13	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитува ння – 0-2 бали; Вирішен ня тестів – 0-1 бали. Виконан ня завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	
Тиж. 5. 2 акад. год.	Тема 3: Методи клітинної селекції: - основні етапи клітинної селекції <i>in vitro</i> ; - методи прямого (позитивного) добору <i>in vitro</i> ; - методи непрямого (негативного) добору <i>in vitro</i> ; - методи візуального добору <i>in vitro</i> ; - тотальна селекція <i>in vitro</i> .	Лекція F2F	Презентація	3, 9, 11, 13	Передивитись презентацію, 2 год		

Тиж. 6. 2 акад. год.	Тема 5. Культура ізолюваних протопластів: <i>in vitro</i> : - вивчити техніку отримання та культивування культури ізолюваних протопластів в умовах <i>in vitro</i> .	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації, наочний матеріал	1, 8, 12	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-1 бали. Виконання завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	
Тиж. 7. 2 акад. год.	Тема 4: Мутагенез <i>in vitro</i> : - використання мутагенезу в селекції; - типи мутацій; - мутагенні чинники та їх застосування в культурі <i>in vitro</i> ;	Лекція F2F	Презентація	3, 9, 11, 12, 13	Передивитись презентацію, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-1 бали. Виконання завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	

Тиж. 8. 2 акад. год.	Тема 6: Культура незрілих насіннєвих зачатків <i>in vitro</i> : - вивчити техніку культивування незрілих насіннєвих зачатків <i>in vitro</i> .	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації, наочний матеріал	1, 7, 8, 12	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-1 бали. Виконання завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	
Тиж. 9. 2 акад. год.	Тема 5: Соматоклональна мінливість: - генетична природа соматоклональної мінливості; - чинники, що впливають на частоту виникнення соматоклональної мінливості; - генетичний аналіз сома клонів; - практичне використання соматоклональної мінливості.	Лекція F2F	Презентація	2, 3, 9, 11, 12, 13	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 10. 2 акад. год.	Тема 7: Соматична гібридизація: - вивчити техніку проведення соматичної гібридизації <i>in vitro</i> .	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації, наочний матеріал	1, 12, 13	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-1 бали. Виконання завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	

Тиж. 10. 2 акад. год.	Тема 8: Мутагенез <i>in vitro</i> : - вивчити техніку отримання мутацій в умовах <i>in vitro</i> .	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації, наочний матеріал	1, 12, 13	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитува ння – 0-2 бали; Вирішен ня тестів – 0-1 бали. Виконан ня завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	
Тиж. 11. 42 акад. год	Тема 6: Напрямки клітинної селекції <i>in vitro</i> : - стійкість до гербіцидів; - стійкість до осмотичного стресу; - стійкість до негативних едафічних чинників; - стійкість до екстремальних температур; - стійкість до радіаційного стресу.	Лекція F2F	Презентація	3, 5, 10, 11. 12, 13	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 12. 2 акад. год	Тема 9: Прямий добір <i>in vitro</i> : - вивчити методику проведення прямого добору <i>in vitro</i> на стійкість до стресових чинників.	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації, наочний матеріал, відеоматеріал	3, 5, 10, 11. 12, 13	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитува ння – 0-2 бали; Вирішен ня тестів – 0-1 бали. Виконан ня завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	
Тиж. 12. 42 акад. год	Тема 7: Напрямки клітинної селекції <i>in vitro</i> : - стійкість до хвороб; - стійкість до шкідників; - стійкість до амінокислот та їхніх аналогів; - селекція на якість продукції.	Лекція F2F	Презентація	3, 5, 10, 11. 12, 13	Передивитись презентацію, 2 год		

Тиж. 12. 2 акад. год	Тема 10: Розробка схеми клітинної селекції: - розробити селекційну схему отримання соматоклональних варіацій з бажаними ознаками та їх застосування в селекційному процесі сільськогосподарських культур (індивідуальне завдання).	Лабораторне заняття F2F) F2F	Опорний конспект лекцій, методичні рекомендації, наочний матеріал, відеоматеріал	3, 5, 10, 11. 12, 13	Опрацювання методичних рекомендацій, засвоєння матеріалу, занотовування основних постулатів, виконання завдання, усне опитування, вирішення тестів, 2 год	Опитува ння – 0-2 бали; Вирішен ня тестів – 0-1 бали. Виконан ня завдання – 0-2 бали Реферат – 2 бали. Всього – 7 балів.	
-------------------------	---	---------------------------------------	--	-------------------------	--	---	--

10. Система оцінювання та вимоги

10.1. Денна форма навчання

Поточний контроль.

Максимальна сума балів поточного контролю — 70.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

1. Виконання лабораторних завдань. Систематичність та активність роботи на заняттях;

Виконання індивідуальних завдань;

(1) При контролі систематичності та активності роботи на лабораторних заняттях оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях; правильність виконання роботи; додержання методики проведення досліджень;

Система оцінювання активності роботи:

а) відповідь з питань теми — 0–1 бали.

б) проведення аналізу — 0–2 бала.

в) письмова робота — 0–1 бали.

(2) При контролі виконання індивідуальних завдань (рефератів) оцінці підлягає обізнаність студента з певного питання, повнота викладення матеріалу, критичний аналіз джерел наукової літератури щодо теми досліджень. Один реферат готується на кожне заняття та оцінюється у 0–2 бала.

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль з дисципліни «Культура дигаплоїдів *in vitro*» здійснюється у формі усного іспиту.

А. Екзаменаційний білет складається із 2 питань і 10 тестових завдань. Кожне питання оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів :

Повна відповідь на питання, яка оцінюється у 8–10 балів, повинна відповідати таким вимогам:

1) розгорнутий, вичерпний виклад змісту у питанні проблеми;

2) повний перелік необхідних для розкриття змісту питання категорій та законів;

- 3) виявлення творчих здібностей у розумінні, викладенні й використанні навчально-програмного матеріалу;
- 4) здатність здійснювати порівняльний аналіз існуючих наукових даних;
- 5) уміння користуватись методами наукового аналізу при виборі умов та методик проведення досліджень;
- 6) демонстрація здатності висловлення та аргументування власних пропозицій при висвітленні екзаменаційного питання;
- 7) використання актуальних фактичних та статистичних даних, які підтверджують тези відповіді на питання;
- 8) знання необхідних законів і нормативних матеріалів України, міжнародних та міждержавних угод з обов'язковим на них посиланням під час розкриття питань, які того потребують;
- 9) засвоєння основної та додаткової літератури.

Відповідь на питання оцінюється в 5–7 бали, якщо:

- 1) відносно відповіді на найвищий бал не зроблено розкриття хоча б одного з пунктів, вказаних вище (якщо він явно потрібний для вичерпного розкриття питання); або, якщо:
 - 2) при розкритті змісту питання в цілому правильно за зазначеними вимогами зроблені значні помилки під час:
 - а) використання цифрового матеріалу;
 - б) посилання на конкретні історичні періоди та дати;
 - в) назви нормативних документів;
 - г) визначення авторства і змісту загалом правильно зазначених теоретичних концепцій, що спотворює логіку висновків під час відповіді на конкретне питання.

Відповідь на питання оцінюється в 1–4 бали, якщо:

- 1) відносно відповіді на найвищий бал не розкрито трьох чи більше пунктів, зазначених у вимогах до нього (якщо вони явно потрібні для вичерпного розкриття питання);
- 2) одночасно присутні два чи більше типи недоліків, які окремо характеризують критерій оцінки питання в 2 бали;
- 3) висновки, зроблені під час відповіді, не відповідають правильним чи загальновизнаним;
- 4) характер відповіді дає підставу стверджувати, що особа, яка складає іспит, неправильно зрозуміла зміст питання чи не знає правильної відповіді і тому не відповіла на нього по суті, допустивши грубі помилки у змісті відповіді.

Тестові завдання. Кожен білет містить 10 тестів. За 1 правильно вирішене тестове завдання студент отримує 1 бал. Тобто за 10 правильно вирішених тестів — 10 балів.

Таким чином, максимальна кількість балів, яку здобувач вищої освіти може отримати на екзамені складає 30 балів (20 — за відповіді на питання і 10 — за вирішення тестів)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	
82-89	B	добре	

74-81	C	задовільно	зараховано
64-73	D		
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

1. Бутенко Р. Г. Биотехнология растений: культура клеток. Москва, 1989. 284 с.
2. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур: підручник. Біла Церква, 2016. 376 с.
3. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Клеточная инженерия растений. Київ, 1984. 159 с.
4. Задерей Н. С. Біотехнологія рослин: навчально-методичний посібник. Одеса: Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, 2015. 84 с.
5. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур: навчальний посібник. Вінниця: ТВОРИ, 2020. 348 с.
6. Макрушин М. М., Созінов О. О., Макрушина Є. М. Генетика сільськогосподарських рослин. Київ, 1996. 320 с.
7. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин: Підручник. Київ, 2003. 520 с.
8. Молоцький М. Я. Васильківський С. П., Князюк В. І. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. Київ, 2006. 463 с..
9. Муромцев Г. С., Бутенко Р. Г., Тихоненко Т. И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. Москва, 1990. 258 с.
10. Муромцев Г. С., Чкаников Д. И., Кулаева О. Н. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. Москва, 1987. 234 с.
11. Никелл Д. Регуляторы роста растений. Москва, 1984. 287 с.
12. Пирузян Э. С. Основы генетической инженерии растений. Москва, 1988. 210 с.
13. Сатарова Т. М., Абраїмова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологія рослин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.
14. Сидоров В. А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. Київ, 1990. 280 с.
15. Хохлов С. С., Тырнов В. С. Гришина Е. В. Гаплоидия и селекция. Москва, 1976. 221 с.
16. Шевелуха В. С., Дягтярев С. В., Артманова Г. М. Сельскохозяйственная биотехнология. Москва, 1995. 310 с.
17. Экспериментальная полиплоидия у культурных растений. Москва, 1974. 192 с.