

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

Назва курсу	Біотехнологія та генна інженерія
Викладачі	Олександр Сержук
Профайл викладачів	https://genetics.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-kafedri/serzhuk-oleksandr-petrovich.html
Контактний тел.	(04744) 3-41-63
E-mail:	konf_genbreed2013@ukr.net
Сторінка курсу в MOODLE	
Консультації	Щосереди з 14.00. по 16.00 в аудиторії 91 корпусу 1

1. Анотація до курсу

Курс «Біотехнологія та генна інженерія» є складовою навчально-методичного комплексу за спеціальністю 091 Біологія і відіграє важливу роль у формуванні фахівця за напрямом та за освітнім ступенем бакалавр.

2. Мета та цілі курсу

Мета курсу — оволодіння теоретичними основами біотехнології — сучасного напрямку науки, який вивчає застосування біологічних об'єктів та хіміко-біологічних процесів з метою вирішення глобальних або конкретних проблем біосфери та людства.

Програмні компетентності (цілі курсу):

- здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей;
- здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів;

здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

3. Формат курсу

Основним форматом курсу є очний. В рамках вивчення дисципліни «Біотехнологія та генна інженерія» 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;
- практичні заняття. На практичних заняттях планується засвоєння теоретико-методичних та практичних основ організації роботи в біотехнологічній лабораторії, створення живильних середовищ, перенесення та культивування експлантів в умови *in vitro*;
- самостійна робота студентів буде проводитися з використанням різноманітних дидактичних методів навчання.

4. Результати навчання

- знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей;
- знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їх значення в еволюційних процесах.

5. Обсяг курсу

Вид заняття	лекції	лабораторні заняття	самостійна робота
К-сть годин	16	14	120

6. Ознаки курсу

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс, (рік навчання)	Нормативний\вибірковий
2022	2	біологія	4	н

7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Специфічні вимоги, які студент повинен врахувати відсутні

8. Політики курсу

Під час підготовки рефератів до семінарських занять, 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.	Тема 1 Вступ. Історія розвитку біотехнології. Методи, задачі та проблеми біотехнології: - біотехнологія як наука; - історія розвитку біотехнології; - основна мета біотехнології; - терміни і поняття;	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій	1–6	Передивитись конспект лекцій, 2 год		
Тиж. 1.	Тема 2: Регулятори росту рослин: - механізм дії регуляторів росту; - ауксини; - гібереліни; - цитокініни; - абсцизова кислота; - жасминова кислота; - етилен; - брасиностероїди; - інгібітор цвітіння ВЕНД	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій	1–6	Передивитись конспект лекцій, 2 год		

Тиж. 2.	<p>Тема 1: Матеріальні основи організації роботи в лабораторії біотехнології:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приміщення та обладнання лабораторії; - посуд, інструменти, матеріали; - стерилізація приміщення, обладнання, інструментів, посуду. 	Практичне заняття F2F	Методичні рекомендації	13, 23, 24	<p>Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу. Підготовка і презентація реферату. Студенти самостійно обирають українського вченого-біотехнолога та ознайомлюються з його науковим доробком. Етапи підготовки реферату: 1. Студент самостійно обирає тему реферату з визначеної проблематики, а також може запропонувати свою тему. Вибір теми реферату, а також термінів його представлення узгоджується з викладачем. 2. Первинне дослідження інформаційних джерел. 3. Самостійне розроблення плану реферату. 4. Отримання консультаційної допомоги викладача. 5. Безпосередня робота над написанням реферату. 6. Представлення реферату та його обговорення в групі.</p>	Опитування – 0-3 бали; Реферат – 0-5 балів. Всього – 8 балів.	
Тиж. 3.	<p>Тема 3: Мікроклональне розмноження рослин:</p> <ul style="list-style-type: none"> - потенційні системи розмноження; - основні етапи мікроклонального розмноження; - фактори, що впливають на процес мікроклонального розмноження; - практичне значення мікроклонального розмноження та його переваги в порівнянні з традиційними методами вегетативного розмноження. 	Лекція F2F	Презентація	1–6	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 4.	<p>Тема 2: Стерилізація рослинного матеріалу та техніка введення експланту на живильні середовища:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умови вибору стерилізатора; - стерилізуючі речовини; - техніка стерилізації; - добір та введення експланту в культуру <i>in vitro</i>. 	Практичне заняття F2F	Методичні рекомендації	14,23,24	<p>Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу. Підготовка і презентація реферату. Студенти охарактеризовують клітинні популяції, їх особливості та етапи розвитку під час культивування.</p>	Опитування – 0-3 бали; Реферат – 0-5 балів. Всього – 8 балів.	

Тиж. 5. 2 акад. год.	Тема 4: Біологічні методи отримання оздоровленого рослинного матеріалу: - віруси рослин, їх структура та циркуляція в природі; - метод апікальних меристем; - метод апікальних меристем + термотерапія; - метод апікальних + хіміотерапія; - методи діагностики на наявність вірусів. - накопичувальна система пенсійного страхування.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій	1–6	Передивитись конспект лекцій, 2 год		
Тиж. 6. 2 акад. год.	Тема 3: Живильні середовища для культивування експлантів у культурі <i>in vitro</i> . Методи створення живильних середовищ: - склад живильного середовища; - рН-середовища; - приготування живильного середовища; - стерилізація середовища.	Практичне заняття F2F	Методичні рекомендації	15,23,24	Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу. Складання тематичного кросворду, що присвячений одній із попередніх тем дисципліни «Біотехнологія в рослинництві»	Опитування – 0-3 бали; Вирішення тестів – 0-5 балів. Складання кросворду – 0-3 бали. Всього – 11 балів.	
Тиж. 7. 2 акад. год.	Тема 4: Мікроклональне розмноження рослин: - етапи мікроклонального розмноження; - підбір експлантів та введення їх в культуру <i>in vitro</i> ; - активація розвитку рослин з експланту; - розмноження рослинних матеріалів; - укорінення рослин; - адаптація рослинного матеріалу та перенесення рослин в ґрунт; - основні переваги мікроклонального розмноження перед традиційними методами мікроклонального розмноження.	Практичне заняття F2F	Методичні рекомендації	16,23,24	Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу. Підготовка і презентація реферату. Студенти самостійно обирають один із етапів клонального мікророзмноження і описують необхідні для цього прилади, матеріали, обладнання та умови.	Опитування – 0-3 бали; Реферат – 0-5 балів. Всього – 8 балів.	
Тиж. 8. 2 акад. год.	Тема 5: Калюсна культура та морфогенез <i>in vitro</i> : - можливості рослинних клітин; - диференціація та дедиференціація; - утворення калюсу у рослин; - субкультивовані калюсні культури; - суспензійні або глибинні культури; - культивування поодиноких клітин.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій	1–6	Передивитись конспект лекцій, 2 год		

Тиж. 9. 2 акад. год.	Тема 6: Клітинна селекція: - мета, задачі і досягнення клітинної селекції; - етапи клітинної селекції; - методи клітинної селекції.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій	1–6	Передивитись конспект лекцій, 2 год		
Тиж. 10. 2 акад. год.	Тема 5: Калусна культура та культура клітинних суспензій: - калусна культура; - вплив регуляторів росту на розвиток калусної біомаси; - культура клітинних суспензій.	Практичне заняття F2F	Методичні вказівки	17,23,24	Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу. Складання тематичного кросворду, що присвячений одній із попередніх тем дисципліни «Біотехнологія в рослинництві»	Опитування – 0-3 бали; Вирішення тестів – 0-5 балів. Складання кросворду – 0-3 бали. Всього – 11 балів.	
Тиж. 11. 2 акад. год.	Тема 7: Культура ізольованих протопластів: - поняття про ізольовані протопласти і їх можливості; - одержання протопластів; - культивування протопластів; - регенерація рослин із протопластів; - парасексуальна гібридизація; - методи добору гібридних клітин; - практичне застосування соматичної гібридизації.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій я	1–6	Передивитись конспект лекцій, 2 год		
Тиж. 12. 2 акад. год.	Тема 6: Клітинна селекція. Висів суспензій на селективні середовища для отримання штамів стійких до стресових чинників: - підбір вихідного матеріалу; - висів суспензій на селективні середовища; - отримання штамів стійких до стресових чинників.	Практичне заняття F2F	Методичні вказівки	18,23,24	Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу.	Опитування – 0-3 бали; Реферат – 0-5 балів. Всього – 8 балів.	

Тиж. 13. 2 акад. год.	Тема 8: Напрями розвитку та проблеми генетичної інженерії: - поняття про генетичну інженерію; - поняття про трансгенні організми; - етапи створення транс генних організмів; - можливості тансгенних організмів; - друга «зелена революція»; - можливі небезпеки від транс генних організмів; - відмінності продуктів отриманих із транс генних організмів від нетрансгенних; - поширення та споживання продукції з транс генних організмів у світі; - відношення до тарнсгенних організмів у світі.	Лекція F2F	Презентація	7–12	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 14. 2 акад. год.	Тема 7: Культура ізольованих протопластів: - загальні поняття про культуру ізольованих протопластів; - підбір біоматеріалу для виділення протопластів; - умови, необхідні для виділення протопластів; - послідовність роботи при виділенні ізольованих протопластів; - культивування ізольованих протопластів вищих рослин.	Практичне заняття F2F	Методичні вказівки	19–21,23,24	Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу.	Опитування – 0-3 бали; Реферат – 0-5 балів. Всього – 8 балів.	

10. Система оцінювання та вимоги

Поточний контроль.

Максимальна сума балів поточного контролю – 70.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

1. Систематичність та активність роботи на практичних заняттях;
2. Виконання індивідуальних завдань.

(1) При контролі систематичності та активності роботи на практичних заняттях оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на практичних заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на практичні заняття; результати бліц-опитування.

Система оцінювання активності роботи:

- а) опитування – 0-3 бали.
- б) письмовий контроль – 0-5 балів.

(2) При контролі виконання індивідуальних завдань оцінці підлягають: написання та презентація рефератів, складання тематичного кросвордів.

Система оцінювання індивідуальних завдань (з градацією 0-5 балів):

д) підготовка та презентація реферату – 0-5 балів.

е) складання тематичного фінансового кросворду – 0 – 3 бали.

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль з дисципліни “ Біотехнологія та генна інженерія ” може здійснюватися у формі усного заліку (а), у формі тестових завдань (б) або оцінка виставляється за результатом роботи протягом семестру (в) (за вибором студентів).

А. Заліковий білет складається із 3 питань, кожне з яких оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів :

Повна відповідь на питання, яка оцінюється в 9-10 балів, повинна відповідати таким вимогам:

- 1) розгорнутий, вичерпний виклад змісту даної у питанні проблеми;
- 2) повний перелік необхідних для розкриття змісту питання біотехнологічних термінів, явищ та процесів;
- 3) виявлення творчих здібностей у розумінні, викладенні й використанні навчально-програмного матеріалу;
- 4) здатність здійснювати порівняльний аналіз різних теорій, концепцій, підходів та самостійно робити логічні висновки й узагальнення; знання історії створення таких теорій та еволюції поглядів основних представників;
- 5) уміння користуватись методами наукового аналізу біотехнологічних явищ, процесів і характеризувати їхні риси та форми виявлення;
- 6) демонстрація здатності висловлення та аргументування власного ставлення до альтернативних поглядів на дане питання;
- 7) використання актуальних фактичних та статистичних даних, знань дат та історичних періодів, які підтверджують тези відповіді на питання;
- 8) вірно вирішені тести;
- 9) засвоєння основної та додаткової літератури.

Відповідь на питання оцінюється в 5-8 балів, 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:
 - а) використання цифрового матеріалу;
 - б) посилання на конкретні історичні періоди та дати;
 - в) визначення авторства і змісту в цілому правильно зазначених теоретичних концепцій, що спотворює логіку висновків під час відповіді на конкретне питання.
 - г) один із тестів не вірно вирішено.

Відповідь на питання оцінюється в 0-4 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 загальноновизнаним при відсутності доказів супроти нього аргументами, зазначеними у відповіді;
- 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.

Б. Тестові завдання. На залік виноситься 2 варіанти тестових завдань, кожен з яких містить 50 тестів. За 1 правильно вирішене тестове завдання студент отримує 0,6 бала. Тобто за 50 правильно вирішених тестів – 30 балів.

Виконання студентами екзаменаційного завдання повинно носити виключно самостійний характер. Тому, за використання заборонених джерел (шпаргалок, засобів зв'язку та ін.) чи підказок студент знімається з іспиту й одержує нульову оцінку.

Виконання студентами екзаменаційного завдання повинно носити виключно самостійний характер. Тому, за використання заборонених джерел (шпаргалок, засобів зв'язку та ін.) чи підказок студент знімається з іспиту й одержує нульову оцінку.

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	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Рекомендована література

1. Муромцев Г. С., Бутенко Р. Г., Тихоненко Т. И., Прокофьев М. И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. М.: Агропромиздат, 1990. 384 с.
2. Рудишен О. Д. Основы біотехнології рослин: підручник. Вінниця: 1998. 224 с.
3. Герасименко В. Г., Герасименко М. О., Цвіліховський М. І. Біотехнологія: підручник. К.: Фірма "ІНКОС", 2006. 647 с.
4. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин: підручник. К.: ПоліграфКонсалтінг, 2003. 520 с.
5. Бутенко Р. Г. Биотехнология сельскохозяйственных растений: учебное пособие. М.: Агропромиздат, 1987. 301 с.
6. Герасименко В. П. Биотехнология: учебн. пособие. К.: Вища школа., Головне изд-во, 1989. 343 с.
7. Мазин А. В., Кузнецов К. Д., Краев А. С. Методы молекулярной генетики и генной инженерии. К.: Наука, 1990. 248 с.
8. Ніколайчук В. І., Горбатенко У. Ю. Генетична інженерія: підручник. Ужгород, 1999. 182 с.
9. Пирузян З. С. Основы гинетической инженерии: учебное пособие. М.: Наука, 1998. 224 с.
10. Дрейнер Р., Скот Ф., Арметизн Р., Уолден М. Генная инженерия растений: лаборат. руководство. Мир, 1991. 408 с.
11. Пирузян З. С., Адрианов А. М. Плазмиды агробактерий и генетическая инженерия растений: учебное пособие. М.: Наука, 1985. 280 с.
12. Рыбчин В. Н. Основы гинетической инженерии: учеб. пособие для вузов. Мн.: Выш. Шк.; 1986. 186 с.
13. Рябовол Л. О. Лабораторія біотехнології: матеріальні основи організації роботи. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2000. 12 с.
14. 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: УДАА, 2001. 14 с.
15. Рябовол Л. О. Живильні середовища для культивування експлантів у культурі *in vitro*. Методи створення живильних середовищ. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2001. 14 с.
16. Рябовол Л. О. Клональне мікророзноження рослин. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2001. 16 с.
17. Рябовол Л. О. Калусна культура та культура клітинних суспензій. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2003. 18 с.

18. Рябовол Л. О. Клітинна селекція. Висів суспензій на селективні середовища для отримання штамів стійких до стресових чинників. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2001. 14 с.

19. Рябовол Л. О., Єщенко О. В. 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 8.130 108 «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: УДАУ, 2008. 18 с.

20. Єщенко О. В., 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: УДАУ, 2009. 17 с.

21. Рябовол Л. О., Єщенко О. В. Соматична гібридизація рослин. 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: УДАУ, 2009. 17 с.

22. Рябовол Л. О., Єщенко О. В. Методи виділення нуклеїнових кислот. 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 8.130 108 «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: УДАУ, 2008. 35 с.

23. Діордієва І. П. Біотехнологія в рослинництві. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни «Біотехнологія в рослинництві» та «Біотехнологія в насінництві і насіннезнавстві» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. – Умань: УНУС, 2017. – 12 с.

24. Діордієва І. П. Біотехнологія в рослинництві. Методичні рекомендації для індивідуальної роботи студентів з дисциплін «Біотехнологія в рослинництві» та «Біотехнологія в насінництві та насіннезнавстві» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. – Умань: УНУС, 2017. – 12 с.