

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

Назва курсу	Біотехнологія в рослинництві
Викладачі	Ірина Діордієва
Профайл викладачів	https://genetics.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-kafedri/diordieva-irina-pavlivna.html
Контактний тел.	(04744) 3-41-63
E-mail:	Diordieva201443@gmail.com
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=253
Консультації	Щочетверга з 14.00. по 16.00 в аудиторії 91 корпусу 1

1. Анотація до курсу

Курс «*Біотехнологія в рослинництві*» є нормативною дисципліною для спеціальності 201 «агрономія», що відіграє важливу роль у формуванні агронома за освітнім ступенем магістр. Вона спрямована на підготовку фахівців, які повинні знати закономірності конструювання біологічного об'єкту в ізольованій культурі з використанням досягнень клітинної та генетичної інженерії, що дозволить контролювати конкретні практичні ситуації і таким чином формувати запрограмований біологічний матеріал сільськогосподарських культур.

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.

Інтегральна компетентність — здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

3. Формат курсу

Основним форматом курсу є очний. В рамках вивчення дисципліни «Біотехнологія в рослинництві» 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

- здатність оцінювати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково-обґрунтованих систем їхнього застосування;
- уміння визначати та систематизувати особливості росту і розвитку сільськогосподарських рослин в контрольованих умовах;
- розуміти основні засади організації роботи в біотехнологічній лабораторії;
- демонструвати знання теоретичних та практичних засад функціонування біотехнологічної ланки в АПК України;
- уміння формувати власне бачення проблеми та перспектив розвитку сучасної біотехнології;
- вміти успішно застосовувати біотехнологічну ланку для прискорення селекційного процесу та доказового насінництва;
- застосовувати у професійній діяльності методи сучасної біотехнології для виробництва у необхідному обсязі насінневого матеріалу;
- встановлювати оптимальні умови росту і розвитку рослин в умовах *in vitro* та склад живильного середовища для забезпечення отримання більшого коефіцієнту розмноження рослинного матеріалу;
- вміти добирати вихідний матеріал, проводити його стерилізацію та введення в культуру *in vitro*;

5. Обсяг курсу

Вид заняття	лекції	практичні заняття	самостійна робота
К-сть годин	18	16	88

6. Ознаки курсу

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс, (рік навчання)	Нормативний\вибірковий
2021	1	агрономія	1	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 рослиництві»	Опитува ння – 0-3 бали; Вирішен ня тестів – 0-5 балів. Складан ня кросворд у – 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.	Опитува ння – 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.	<p>Тема 8: Напрями розвитку та проблеми генетичної інженерії:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.	<p>Тема 7: Культура ізольованих протопластів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.	
Тиж. 15. 2 акад. год.	<p>Тема 8: Методи виділення нуклеїнових кислот:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виділення тотальної ДНК з леофілізованих тканин рослин; - виділення ДНК з свіжого рослинного матеріалу; - виділення ядерної ДНК; - виділення рослинної РНК. 	Практичне заняття F2F	Методичні вказівки	22–24	Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу. Підготовка та презентація реферату. Студенти самостійно обирають один із інструментів генетичної інженерії (вектори, лігази, рестриктази) та охарактеризовують його.	Опитування – 0-3 бали; Реферат – 0-5 балів. Всього – 8 балів.	
	<p>Тема 9: Кріозберігання і його значення для довготривалого збереження генофонду:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мета і задачі створення банків рослинного матеріалу; - активна колекція генетичного матеріалу, умови її створення та використання; - значення і задачі кріозбереження рослинного генофонду і його похідні; Підготовка рослинного матеріалу до заморожування; - технологія заморожування, кріозбереження, відтаювання і реактивації клітин і меристем. 	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій я	1–6, 8, 9	Передивитись конспект лекцій, 2 год		

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. 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 в рослинництві” може здійснюватися у формі усного іспиту (а) або у формі тестових завдань (б) (за вибором студентів).

А. Екзаменаційний 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:

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) 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 загально визнаним 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 іспит виносяться 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.

10.2. Заочна форма навчання

Поточний контроль.

Максимальна сума балів поточного контролю – 70, які розподіляються наступним чином:

- активність роботи протягом семестру не може перевищувати 20 балів;

- контрольна робота 30 балів;

- виконання модульних завдань (2 модуля) – не більше 10 балів.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

1. Систематичність та активність роботи на семінарських заняттях;

2. Виконання контрольної роботи;

3. Виконання модульних завдань.

1) При контролі систематичності та активності роботи на семінарських заняттях оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на семінарських заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на семінарські заняття, правильність написання письмового контролю на семінарському занятті; результати бліц-опитування.

Система оцінювання активності роботи:

2) а) відповідь з питань семінарів – 0-2 бали.

3) б) опитування – 0-2 бал.

4) в) письмовий контроль – 0-2 бали.

5) Система оцінювання виконання контрольної роботи:

Повна відповідь на питання, яка оцінюється в 25-30 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 10-25 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:

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) 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 0-10 балів, 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 5 балів;

3) висновки, зроблені під час відповіді, не відповідають правильним чи загально визнаним при відсутності доказів супроти нього аргументами, зазначеними у відповіді;

4) характер відповіді дає підставу стверджувати, що особа, яка захищає контрольну роботу, неправильно зрозуміла зміст питання чи не знає правильної відповіді і тому не відповіла на нього по суті, допустивши грубі помилки у змісті відповіді.

3. Система оцінювання виконання завдань модуля: – 0-10 балів.

За використання недозволених джерел і підказок студент отримує 0 балів. На модульний контроль виноситься 30 тестових питань. За 1 вірно вирішене тестове питання студент отримує 1 бал.

Проводячи роботу з підготовки до виконання модульних завдань, студент самостійно здійснює систематизацію вивченого матеріалу, а також інших тем і питань для самостійного опрацювання, які включено до модуля.

Модульний контроль здійснюється у два етапи у вигляді письмової контрольної роботи (50 тестових завдань). Викладач, який проводить семінарські заняття, формує тести. До модуля можуть включатися теми, які винесені для самостійного опрацювання. Тривалість одного модуля – 1 академічна година. Письмові роботи зберігаються на кафедрі до закінчення семестру.

Підсумковий контроль

Підсумковий контроль з дисципліни “Біотехнологія в рослинництві” здійснюється у формі тестових завдань. На іспит виноситься 2 варіанта тестових завдань, кожен з яких містить 50 тестів. За 1 правильно вирішене тестове завдання студент отримує 0,6 бали. 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.

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	задовільно	
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. Трохимчук І. М., Плюта Н. В., Логвиненко І. П., Сачук Р. М. Біотехнологія з основами екології: навчальний посібник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. 304 с.
2. Дробик Н. М., Гуменюк Г. Б., Грубінко В. В. Лабораторний практикум з біотехнології. Тернопіль, 2019. 124 с
3. Пирог Т. П., Антонюк М. М., Скроцька О. І., Кігель Н. Ф. Харчова біотехнологія: підручник. Київ: Ліра, 2016. 408 с.
4. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ, 2014. 247 с.
5. Мартиненко О. І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум. За наук. ред. чл.-кор. НАН України, проф. Д.М.Говоруна. К.: Академперіодика, 2010. 232 с.
6. Основи біотехнології: підручник для студ. освітнього рівня бакалавр спец. «Біологія». Уклад. Н. Ю. Мацай. Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2011. 153 с.

7. Герасименко В. Г., Герасименко М. О., Цвіліховський М. І. Біотехнологія: підручник. К.: Фірма "ІНКОС", 2006. 647 с.
8. Любченко І. О., Рябовол Л. О., Рябовол Я. С., Любченко А. І., Діордієва І. П. Пат. №136523 Україна. Спосіб індукування калюсної тканини рижу ярого. (Україна); заявл. 22.02.2019; опубл. 27.08.2019; бюл. №16.
9. Діордієва І. П. Молекулярні основи спадковості. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисципліни «Молекулярна генетика та генетична інженерія» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія». – Умань: УНУС, 2021. – 8 с.
10. Діордієва І. П. Можливі небезпеки від використання трансгенних організмів та їх відмінності від нетрансгенних. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисциплін «Молекулярна генетика та генетична інженерія», «Біотехнологія в рослинництві» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 201 «Агрономія». – Умань: УНУС, 2021. – 12 с.
11. Рябовол Л. О., Діордієва І. П. Виділення нуклеїнових кислот з клітин рослин. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисциплін «Генетична інженерія та сучасні методи селекційно-генетичних досліджень», «Біотехнологія в рослинництві», «Молекулярна генетика та генетична інженерія» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія». – Умань: УНУС, 2021. – 12 с.
12. Рябовол Л.О., Любченко А.І., Рябовол Я.С. 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, 2016. 22 с.
13. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С., Любченко А. І., Сержук О. П. Техніка стерилізації та введення експлантів в культуру *in vitro* Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в насінництві та насіннезнавстві», «Екологічні біотехнології», «Культура дигаплоїдів *in vitro*», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 18 с.
14. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С., Любченко А. І., Сержук О. П. Методи отримання калюсної культури та культури клітинних суспензій. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в рослинництві» «Екологічні біотехнології», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 16 с.
15. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Тестові завдання з дисципліни “Основи біотехнології” для рубіжного контролю знань студентів. Умань: УНУС, 2016. 11 с.
16. Рябовол Л.О., Єщенко О.В. Культура ізольованих протопластів. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в рослинництві» «Екологічні біотехнології», «Культура дигаплоїдів *in vitro*», «Клітинна селекція та соматональна мінливість в культурі *in vitro*», «Культура ізольованих протопластів», «Генетична інженерія та біотехнологія і сучасні методи селекційно-генетичних досліджень», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 16 с.

17. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С., Любченко А. І., Сержук О. П. Матеріальні основи організації роботи в біотехнологічній лабораторії. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в насінництві та насіннезнавстві», «Екологічні біотехнології», «Культура дигаплоїдів *in vitro*», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 20 с.
18. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Біотехнологія рослин. Методичні вказівки до вивчення дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в рослинництві», «Екологічні біотехнології», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» та виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 36 с.
19. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С., Любченко А. І., Сержук О. П. Виділення та культивування ізольованих протопластів. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в рослинництві» «Екологічні біотехнології», «Культура дигаплоїдів *in vitro*», «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*», «Культура ізольованих протопластів», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 16 с.
20. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Тестові завдання з дисципліни “ Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду ” для рубіжного контролю знань студентів зі спеціальності 203 „Садівництво та виноградарство”. Умань: УНУС, 2016. 11 с.
21. Рябовол Л. О., Єщенко О. В., Рябовол Я. С. Нуклеїнові кислоти та методи їх виділення. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в рослинництві» «Екологічні біотехнології», «Культура дигаплоїдів *in vitro*», «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*», «Генетична інженерія та біотехнологія і сучасні методи селекційно-генетичних досліджень» «Культура ізольованих протопластів», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 36 с.
22. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Біотехнологія рослин. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в рослинництві» «Екологічні біотехнології», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УДАУ, 2016. 28 с.
23. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С., Любченко А. І., Сержук О. П. Методика мікроклонального розмноження рослин. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в рослинництві» «Екологічні біотехнології», «Культура дигаплоїдів *in vitro*», «Клітинна селекція та соматоклональна мінливість в культурі *in vitro*», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і

карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 16 с.

24. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С., Любченко А. І., Сержук О. П. Створення живильних середовищ для культивування експлантів в культурі *in vitro*. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з дисциплін «Основи біотехнології рослин», «Біотехнологія в рослинництві» «Екологічні біотехнології», «Культура дигаплоїдів *in vitro*», «Клітинна селекція та соматональна мінливість в культурі *in vitro*», «Генетична інженерія та біотехнологія і сучасні методи селекційно-генетичних досліджень» «Культура ізольованих протопластів», «Біотехнологія і системи вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодкових, овочевих рослин і винограду» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство”, 205 „Лісове господарство”, 206 „Садово-паркове господарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2016. 24 с.
25. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Мікроклональне розмноження рослинного матеріалу / Методичні вказівки для лабораторних занять студентів з дисципліни «Основи біотехнології в рослинництві» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2019. 16 с.
26. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Біотехнологія рослин / Методичні вказівки для індивідуальної роботи студентів з дисципліни «Основи біотехнології у рослинництві» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2019. 32 с.