

СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Біотехнології в насінництві і розсадництві»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський рівень)
Код і найменування спеціальності	201 Агрономія
Тип і назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма Насінництво і насіннєзнавство
Курс, семестр	1 курс, 1 семестр (денна форма здобуття освіти); 1 курс, 2 семестр (заочна форма здобуття освіти).
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 6. Загальна кількість годин – 180, із яких: лекцій – 32 год., лабораторних занять – 28 год. (денна форма здобуття освіти); лекцій – 8 год., лабораторних занять – 6 год. (заочна форма здобуття освіти). Форма семестрового контролю – екзамен.
Мова (-и) викладання	Державна
Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут агроехнологій, селекції та екології Кафедра селекції, насінництва і генетики.
Контактні дані розробника	<i>Викладач:</i> Рибальченко Анна Михайлівна, к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики. <i>Контакти:</i> ауд. 58 (навчальний корпус № 1) <i>e-mail:</i> anna.rybalchenko@pdau.edu.ua Сторінка викладача: https://www.pdau.edu.ua/people/ribalchenko-anna-mihaylivna

МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Перелік навчальних дисциплін, які передують її вивченню згідно структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми Насінництво і насіннєзнавство: «Ділова іноземна мова».
Компетентності	<i>Інтегральна компетентність:</i> Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов. ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу. ЗК3. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. <i>Спеціальні (фахові):</i> СК3. 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. СК7. Здатність самостійно організовувати та проводити наукові дослідження з використанням загальноприйнятих методів і стандартів ґрунтових і рослинних зразків.

Програмні результати навчання / Результати навчання	РН2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії. РН6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування. РН15. Вміти використовувати сучасні технології виробництва насіння і садивного матеріалу та впроваджувати новітні елементи технологій, враховуючи ресурсний потенціал підприємств і регіонів. Вміти розробляти і коригувати технології виробництва на перспективу.
РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
Зміст та методи вивчення навчальної дисципліни дозволяють сформувати у здобувачів вищої освіти соціальні навички (soft skills): здатність брати на себе відповідальність, уміння приймати рішення, критичне мислення.	
МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичні знання та практичні навички здійснення біотехнологічних операцій для модифікації, поліпшення, створення, розмноження насіннєвого та садивного матеріалу сільськогосподарських культур; застосовування сучасних методів оздоровлення та мікроклонального розмноження рослин в умовах in vitro, культури клітин і тканин, особливостей генетичної інженерії у сфері професійної діяльності.	
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Тема 1. Предмет, завдання і методологія біотехнології. Тема 2. Принципи та теоретичні основи створення живильних середовищ для культивування клітин і тканин рослинного матеріалу. Тема 3. Регулятори росту і розвитку рослин. Тема 4. Культивування калусних і суспензійних культур. Морфогенез в умовах in vitro. Тема 5. Мікроклональне розмноження рослин. Тема 6. Одержання безвірусного садивного матеріалу. Тема 7. Виробництво садивного матеріалу з використанням культури меристем in vitro. Тема 8. Молекулярно-генетичні біотехнології в насінництві. Тема 9. Культура ізольованих зародків. Запліднення в умовах in vitro. Тема 10. Культура ізольованих протопластів. Соматична гібридизація. Тема 11. Напрями розвитку та проблеми генетичної інженерії рослин. Тема 12. Використання кріозбереження для забезпечення збереження генофонду.	
МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ	
<i>Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:</i> словесні методи (лекція, розповідь, пояснення); наочні методи (ілюстрування); практичні методи (лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування). <i>Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:</i> методи формування пізнавальних інтересів (створення ситуації інтересу й новизни навчального матеріалу); методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності (роз'яснення мети навчальної дисципліни, висування вимог до вивчення дисципліни). <i>Інноваційні та інтерактивні методи навчання:</i> інтерактивні методи (дискусії); комп'ютерні і мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій). <i>Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:</i> методи усного контролю (опитування, бесіда); методи письмового контролю (контрольна робота, самостійна робота).	
ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання	Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання наведені у Додатку до силабусу.

результатів навчання	
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- щодо термінів виконання та перескладання	Всі навчальні завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін відповідно розкладу. Перескладання поточного та семестрового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату. Перескладання підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату; лабораторні завдання, завдання самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Порядок повторного проходження контрольних заходів в Університеті регулюється «Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ» (https://surl.li/hugyxl) та «Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ» (https://surl.li/hogdes).
- щодо академічної доброчесності	Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись Кодексу академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. Нормативно-правові документи стосовно академічної доброчесності розміщені на сторінці «Академічна доброчесність» сайту ПДАУ (https://surl.li/iktalb).
- щодо відвідування занять	Здобувачі вищої освіти, що навчаються в Полтавському державному аграрному університеті, згідно норм «Положення про організацію освітнього процесу в ПДАУ» зобов'язані бути присутніми на заняттях і не пропускати їх без поважної причини. Здобувачі освіти мають брати активну участь під час проведення занять, виконувати необхідний мінімум навчальної роботи, що є допуском до семестрового контролю. В умовах впровадження дистанційної форми навчання за наявності об'єктивних причин (наприклад, лікарняний) та за узгодженням з викладачем, освоєння навчальної дисципліни здобувачами вищої освіти може здійснюватися самостійно, на засадах академічної доброчесності, при цьому здобувач має звітувати через електронну пошту, або через систему дистанційного навчання Moodle про стан виконання завдань.
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті за частиною освітнього компоненту. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, конференціях, семінарах, круглих столах. З метою визнання та перезарахування результатів навчання здобувач вищої освіти звертається до викладача, що відповідає за реалізацію освітнього компонента, з документами, які підтверджують результати навчання, про отримання яких повідомив здобувач. Особливості неформального / інформального навчання регламентує «Положення про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету».

	(https://surl.li/lswacg).
- щодо оскарження результатів оцінювання	Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі, силабусі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувачу вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. У цій ситуації, за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, директором інституту створюється комісія в складі трьох осіб для проведення екзамену. У разі незгоди здобувача із оцінкою, не пізніше ніж на наступний робочий день після оголошення результатів, він має право подати апеляційну заяву на ім'я ректора. Порядок оскарження результатів оцінювання здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті. Нормативно-правові акти стосовно оскарження результатів навчання наведені на сторінці «Положення про освітню діяльність» сайту ПДАУ (https://www.pdau.edu.ua/content/plozhennya-pro-osvitnyu-diyalnist).

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Бирта Г., Бургу Ю. Генно-модифіковані організми. За і проти. Київ: Центр навчальної літератури, 2019. 128 с.
2. Івченко Т. В., Мірошніченко Т. М., Мозговська Г. В. Наукове обґрунтування ефективності методів біотехнології у селекції та насінництві овочевих культур: монографія; за ред. Т.В. Івченко. Київ: Аграрна наука, 2022. 200 с.
3. Мацкевич В. В., Подгасцький А. А., Філіпова Л. М. Мікроклональне розмноження окремих видів рослин (протоколи технологій): науково-практичний посібник. Біла Церква, БНАУ. 2019. 85 с.
4. Рудишин С. Д. Біотехнологія рослин: навчальний посібник. Суми: «Корпункт», 2024. 200 с.
5. Сатарова Т. М., Абраїмова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологія рослин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.
6. Словник термінів із селекції, біотехнології та насінництва польових культур / Б. В. Дзюбецький та ін. Київ : Аграрна наука, 2021. 160 с.
7. Трохимчук І., Плюта Н., Логвиненко І. Біотехнологія з основами екології: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2019. 304 с.
8. Шапран Ю. П. Біотехнологія, генна інженерія: навчально-методичний посібник. Переяслав-Хмельницький: Домбровська Я., 2019. 132 с.

Допоміжні

1. Баташова М. Є. Біотехнологічні культури в сучасному аграрному секторі. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. Вип. 4. С. 35-43.
2. Біотехнологія. Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський. За ред. В.Г. Герасименко. К.: Інкос, 2006. 647 с.
3. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур: підручник. Біла Церква, 2016. 376 с.
4. Дубровна О. В., Чугункова Т. В., Бавол А. В., Лялько І. І. Біотехнологічні та цитогенетичні основи створення рослин, стійких до стресів. Київ: Логос, 2012. 428 с.
5. Карпов О. В., Демидов С. В., Кир'яченко С. С. Клітинна та генна інженерія: Підручник К.: Фітосоціоцентр, 2010. 208 с.
6. Лавриненко Ю. О., Балашова Г. С., Базалій В. В. Формування мікробульб картоплі в культурі in vitro залежно від температури та інтенсивності освітленості. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Т. 21. С. 57-61.
7. Лобова О. В., Гончар Л. М. Біотехнологія в сільському господарстві: навчальний посібник 2-ге видання допов. Київ, НУБІП України, 2019. 543 с.
8. Мацкевич В. В., Роговський С. В., Власенко М. Ю., Черняк В. М. Основи біотехнології рослин: навчальний посібник. Біла Церква: БНАУ, 2010. 135 с.
9. Мацкевич В. В., Філіпова Л. М., Олешко О. Г. Фізіологія та біотехнологія рослин: підручник.

Біла Церква: БНАУ, 2022. 427 с.

10. Рибальченко А. М. Оздоровлення насіннєвого матеріалу картоплі *in vitro* з використанням біотехнологічних методів. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин*: матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 21 червня 2024 р.). Полтава: ПДАУ, 2024. С. 88-92.

11. Сатарова Т. М. Молекулярно-генетичні та біохімічні методи контролю за сортовими якостями насіння кукурудзи. *Насінництво кукурудзи: навчальний посібник*. Київ: Аграрна наука, 2019. С. 150-175.

12. Korotkova I. V., Chaika T. O., Romashko T. P., Chetveryk O. O., Rybalchenko A. M., Barabolia O. V. Emmer wheat productivity formation depending on pre-sowing seed treatment method in organic and traditional technology cultivation. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. Vol. 14, no. 1. P. 41-47. DOI: <https://doi.org/10.15421/022307>.

13. Korotkova I. V., Chaika T. O., Romashko T. P., Rybalchenko A. M. Photosynthetic pigments content in emmer wheat plants as criteria of productivity in traditional and organic farming technology. *Biosystems and Bioengineering*. 2022. Vol. 6, no. 1. P. 31-39. DOI: <https://doi.org/10.20535/ibb.2022.6.1.255277>.

14. Zhang H., Zhang J., Lang Z., Botella J. R., Zhu J.-K. Genome editing-principles and applications for functional genomics research and crop improvement. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2017. Vol. 36, no. 4. P. 291-309. DOI: <https://doi.org/10.1080/07352689.2017.1402989>.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» від 31.05.2007 р. № 1103-V. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/>

2. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання проведення апробації (випробування) та реєстрації генетично модифікованих організмів сортів сільськогосподарських рослин» від 23.07.2009 р. № 808. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/233409030>

3. Указ Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» від 30.09.2019 р. № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>

4. Електронна бібліотека Полтавського державного аграрного університету. URL: <https://lib.pdau.edu.ua/>

5. Електронний репозитарій Полтавського державного аграрного університету. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/home>

6. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: nlu@csl.freenet.kiev.ua

7. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України. URL: dir@dnsgb.kiev.ua

8. AgriAcademy. URL: <https://agriacademy.org/courses-catalog>

9. Coursera. URL: <https://www.coursera.org>

10. Prometheus. URL: <https://prometheus.org.ua>

Реквізити затвердження

Затверджено на засіданні кафедри селекції, насінництва і генетики, протокол від «02» вересня 2024 року № 1

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форма контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти						
	Денна форма здобуття освіти 201А_мд_2024[8](НН)			Заочна форма здобуття освіти 201А_мз_2024[8](НН)			
	виконання лабораторних робіт та їх захист	виконання завдань самостійної роботи	Разом	опитування	виконання лабораторних робіт та їх захист	контрольна робота	Разом
Тема 1. Предмет, завдання і методологія біотехнології.	4	2	6	5	5		10
Тема 2. Принципи та теоретичні основи створення живильних середовищ для культивування клітин і тканин рослинного матеріалу.	4/4/4	2	14	—	5		5
Тема 3. Регулятори росту і розвитку рослин.	4/4/4/4	2	18	5	5		10
Тема 4. Культивування калюсних і суспензійних культур. Морфогенез в умовах in vitro.	4/4	2	10	—	—		—
Тема 5. Мікроклональне розмноження рослин.	4/4	2	10	—	—		—
Тема 6. Одержання безвірусного садивного матеріалу.	—	2	2	5	—		5
Тема 7. Виробництво садивного матеріалу з використанням культури меристем in vitro.	4	2	6	—	—		—
Тема 8. Молекулярно-генетичні біотехнології в насінництві.	—	2	2	5	—		5
Тема 9. Культура ізольованих зародків. Запліднення в умовах in vitro.	4	2	6	—	—		—
Тема 10. Культура ізольованих протопластів. Соматична гібридизація.	—	2	2	—	—		—
Тема 11. Напрями розвитку та проблеми генетичної інженерії рослин.	—	2	2	—	—		—
Тема 12. Використання кріозбереження для забезпечення збереження генофонду.	—	2	2	—	—		—
Контрольна робота	—	—	—	—	—	45	35
Екзамен			20				20
Разом	56	24	100	20	15	45	100

**Шкала та критерії оцінювання
виконання лабораторних робіт та їх захист
(денна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано розгорнутий висновок виконаної роботи та змістовна відповідь на всі контрольні запитання, що свідчить про засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
3	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано висновок виконаної роботи та коротка відповідь на контрольні запитання, що свідчить про засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
2	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано висновок виконаної роботи та коротка відповідь на деякі контрольні запитання із суттєвими помилками, що свідчить про засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування способів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних методів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.
1	Виконано завдання лабораторної роботи без звіту та висновку виконаної роботи, відповіді на контрольні запитання відсутні, що свідчить про часткове засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на низькому рівні.
0	Не виконано завдання лабораторної роботи, відсутні базові знання з навчальної дисципліни, що свідчить про відсутність формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

**Шкала та критерії оцінювання
виконання завдань самостійної роботи
(денна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
2	Завдання самостійної роботи виконано повністю, здобувачем проявлено глибокі знання теми й розуміння матеріалу з особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння для максимально повного вирішення поставлених завдань, що свідчить про формування компетентностей та досягнення результатів навчання на високому рівні
1	Завдання самостійної роботи виконано частково, здобувачем показано знання теми, але недостатній рівень вмінь щодо аналізу матеріалу, проявлено часткове розуміння матеріалу з особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння, що свідчить про формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.
0	Завдання самостійної роботи не виконано, відсутні базові знання з навчальної дисципліни, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

**Шкала та критерії оцінювання
опитування
(заочна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
4-5	Надана повна змістовна відповідь на питання за темою лекції, питання розкрито повністю, здобувачем проявлено глибокі знання теми й розуміння матеріалу, що свідчить про засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, класифікації регуляторів росту рослин; застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
3	Надана коротка відповідь на питання за темою лекції, здобувачем проявлено знання теми й розуміння матеріалу, що свідчить про засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, класифікації регуляторів росту рослин; застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.

2	Надана коротка відповідь на питання за темою лекції, але інформація відображена частково невірна, з помилками, що свідчить про часткове засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, класифікації регуляторів росту рослин; застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.
1	Надана коротка відповідь на деякі питання за темою лекції, інформація відображена не в повному об'ємі або зовсім невірна, що вказує на низький рівень засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, класифікації регуляторів росту рослин; застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на низькому рівні.
0	Відсутня відповідь на питання за темою лекції, що свідчить про відсутність формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

**Шкала та критерії оцінювання
виконання лабораторних робіт та їх захист
(заочна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
4-5	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано розгорнутий висновок виконаної роботи та змістовна відповідь на всі контрольні запитання, що свідчить про засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
3	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано висновок виконаної роботи та коротка відповідь на контрольні запитання, що свідчить про засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
2	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано висновок виконаної роботи та коротка відповідь на деякі контрольні запитання із суттєвими помилками, що свідчить про засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного

	матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.
1	Виконано завдання лабораторної роботи без звіту та висновку виконаної роботи, відповіді на контрольні запитання відсутні, що свідчить про часткове засвоєння матеріалу щодо особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосовування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на низькому рівні.
0	Не виконано завдання лабораторної роботи, відсутні базові знання з навчальної дисципліни, що свідчить про відсутність формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

**Шкала та критерії оцінювання
контрольної роботи
(заочна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
36-45	Надана змістовна повна відповідь на всі запитання, що свідчить про здатність демонструвати змістовно свої знання і розуміння особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосовування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
26-35	Надана повна відповідь на всі запитання із незначними уточненнями, що свідчить про здатність демонструвати свої знання і розуміння особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосовування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
16-25	Надана неповна відповідь на всі запитання із незначними помилками, що свідчить про здатність демонструвати у достатній мірі знання і розуміння особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосовування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.

8-15	Надана коротка відповідь на всі запитання, що свідчить про здатність демонструвати неповно свої знання і розуміння особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти нижче середнього рівня.
1-7	Надана коротка відповідь на деякі запитання із незначними помилками, що свідчить про здатність демонструвати коротко свої знання і розуміння особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на низькому рівні.
0	Відсутні відповіді на питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

**Шкала та критерії оцінювання
відповіді на екзамені
(денна і заочна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
16-20	Питання розкриті повністю, відповідь містить глибоке знання і розуміння матеріалу з особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння; продемонстровано здатність вміло використовувати набуті компетентності для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях; під час відповіді активна участь здобувача в обговореннях, надання конструктивних коментарів стосовно сучасних наукових досягнень біотехнології в насінництві і розсадництві; відповідь у повній мірі розкриває здатність аналізувати і оцінювати ризики, пов'язані з впровадженням нових технологій або методів розв'язання конкретних проблем; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
11-15	Питання розкриті повністю з деякими неточностями, відповідь містить знання і розуміння матеріалу з особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва доbazового насіння; продемонстровано вміння висловлювати свої думки,

	зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію, добирати аргументи для підтвердження думок, але з деякими неточностями стосовно наукових досягнень біотехнології в насінництві і розсадництві; здобувач бере участь в обговореннях, проте з недостатньою активністю оцінює ризики, пов'язані з впровадженням нових технологій або методів розв'язання конкретних проблем; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
6-10	Питання розкриті частково, допущено помилки, відповідь демонструє задовільне знання і розуміння матеріалу з особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосовування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння; під час відповіді не завжди виявляється вміння висловлювати думки, лише зрідка здобувач дає відповіді стосовно сучасних наукових досягнень біотехнології в насінництві і розсадництві; здобувач бере участь в обговореннях та частково аналізує і оцінює ризики, пов'язані з впровадженням нових технологій або методів розв'язання конкретних проблем; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.
1-5	Питання розкриті на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що свідчить про фрагментарне знання і розуміння матеріалу з особливостей росту і розвитку рослин в контрольованих умовах середовища, складу поживних середовищ, класифікації регуляторів росту рослин; основних закономірностей біотехнологічних процесів за мікроклонального розмноження рослин, застосовування методів біотехнології для виробництва насіння і садивного матеріалу, оптимальних способів оздоровлення садивного матеріалу від вірусної інфекції для забезпечення сталого виробництва, застосування біотехнологічної ланки для виробництва добазового насіння; під час відповіді не завжди виявляється вміння висловлювати думки, лише зрідка здобувач дає відповіді стосовно сучасних наукових досягнень біотехнології в насінництві і розсадництві; зрідка бере участь в обговореннях та частково аналізує і оцінює ризики, пов'язані з впровадженням нових технологій або методів розв'язання конкретних проблем; формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на низькому рівні.
0	Відсутні відповіді на питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення результатів навчання.