НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА

Відділ селекції і насінництва овочевих і баштанних культур

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
з наукової роботи ІОБ НААН
_____ Сергієнко О. В.
«__11__» ___вересня___ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІОТЕХНОЛОГІЯ ОВОЧЕВИХ І БАШТАННИХ ВИДІВ РОСЛИН

Галузь знань 20 – АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО

Спеціальність – 201 – АГРОНОМІЯ

Селекційне – 2023

ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІОТЕХНОЛОГІЯ ОВОЧЕВИХ І БАШТАННИХ ВИДІВ РОСЛИН ”

для аспірантів (здобувачів) наукового ступеня
за напрямком підготовки **доктор філософії**
спеціальності **201 – Агрономія**

РОЗРОБНИКИ:

ІВЧЕНКО Т.В. – доктор с.-г. наук, професор

Робочу програму затверджено на засіданні Вченої ради Інституту овочівництва і баштанництва НААН

Протокол від «14» вересня 2023 р. № 9

Вчений секретар Шабетя О. М. _____
(підпис)

“14” вересня 2023 р.

Схвалено на засіданні відділу селекції і насінництва овочевих і баштанних культур

Протокол від «12» вересня 2023 р. № 6

Завідувач відділу _____ Кондратенко С.І.

© Інститут овочівництва і баштанництва, 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><th>Найменування показників</th><th>Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти</th><th>Характеристика навчальної дисципліни</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів ECTS – 5</td><td rowspan="4">Галузь знань
20 – Аграрні науки та продовольство

Напрям підготовки
доктор філософії

Спеціальність:
201 – Агрономія</td><td>Статус – обов’язкова
Роки підготовки – 1</td></tr>
<tr><td>Лекції – 20 годин</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 2</td><td>Лабораторні заняття – 10 годин</td></tr>
<tr><td>Семінарські, практичні заняття – 20 годин</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150, а саме:
аудиторних – 50
самостійної роботи – 100</td><td rowspan="2">Рівень вищої освіти:
Третій (освітньо-науковий) рівень</td><td>Самостійна робота – 100 годин</td></tr>
<tr><td>Форма контролю – залік</td></tr>
</table>

.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Метою викладання навчальної дисципліни професійної підготовки “***СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІОТЕХНОЛОГІЯ ОВОЧЕВИХ І БАШТАННИХ ВИДІВ РОСЛИН***” є формування у здобувача наукового ступеня доктора філософії системи фундаментальних знань про шляхи вирішення комплексної проблеми щодо підвищення в умовах глобальної зміни клімату ефективності селекції і насінництва овочевих і баштанних культур за рахунок використання безпечних для довкілля методів сільськогосподарської біотехнології. Це допоможе здобувачу наукового ступеня доктора філософії отримати кваліфікаційну підготовку для здійснення професійної діяльності за спеціальністю на високому рівні.

2.2. Основні завдання навчальної дисципліни професійної підготовки “*Сільськогосподарська біотехнологія овочевих і баштанних ВИДІВ*” спрямовані на формування у здобувача (аспіранта) вмінь і навичок до засвоєння нових концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем інтенсифікації селекції і насінництва для вирішення яких ефективним є застосування біотехнологічних методів, формування системи знань щодо для прискореного створення і розмноження нових, генетично удосконалених генотипів овочевих і баштанних рослин, безпечних для навколишньої середовища, формування

наукових узагальнень, оволодіння правилами і засобами представлення одержаних результатів науково-дослідної роботи до висвітлення у науковій періодиці та під час написання дисертаційної роботи.

2.3. Згідно з вимогами навчальної дисципліни здобувач наукового ступеня доктора філософії (аспірант) повинен:

знати:

- теоретичні основи використання в селекції овочевих і баштанних видів рослин нових біотехнологічних методів, які доповнюють традиційні селекційні інструменти і відкривають додаткові можливості для покращення селекції рослин;
- концепції та підходи щодо раціонального застосування різних біотехнологічних методів у вирішенні продовольчої безпеки людства;
- еколого-генетичні особливості стійкості рослин до біотичних стресів, типи стійкості та генетичну природу стійкості рослин проти біотичних і абіотичних факторів навколишнього середовища.
- практичні підходи щодо диференціації та виділення ефективних джерел і донорів з тривалим проявом ознак стійкості для використання у селекції;
- практичні прийоми застосування в селекційній практиці біотехнологій прискореного створення в культурі *in vitro* подвоєних гаплоїдів, нових мутантних форм, віддалених гібридів, тетраплоїдних форм та ін., направлених на прискорене створення конкурентноздатного лінійного селекційного матеріалу;
- стандартизовані протоколи молекулярно-генетичної ідентифікації генотипів овочевих і баштанних культур;
- екологічні та економічна доцільність застосування методів біотехнології;
- методи виявлення зв’язку між біологічними ознаками, методи порівняння двох і більше сукупностей;
- знати і застосовувати на практиці принципи білетики;

***уміти*:**

- застосовувати отримані знання та розуміння для вирішення проблем сучасної агрономії;
- володіти інформацією стосовно сучасного стану і тенденцій розвитку методів сільськогосподарської біотехнології, метою використання яких є удосконалення і прискорення селекційного процесу;
- обирати адекватні методи біотехнологічні для ефективного вирішення конкретних науково-практичних задач у селекційному процесі і виробництві для створення, ідентифікації і розмноження селекційного матеріалу;
- застосовувати методи статистичного аналізу для оцінки вихідного матеріалу;

- проводити індивідуальний і масовий добір вихідного матеріалу за комплексом господарсько-цінних ознак та показниками адаптивності до різних стресових чинників навколишнього середовища;

- планувати біотехнологічні процеси, збагачуючі їх новими методами під час роботи із овочевими і баштанними видами рослин;

- працювати з науково-методичною та довідково-інформаційною літературою з питань молекулярної біології, імунології, клітинних технологій овочевих і баштанних видів рослин;

- здатність інтерпретувати дані, отримані в результаті наукового дослідження і зіставляти виявлені факти з сучасними концепціями, гіпотезами та теоріями.

3. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ І ОЧІКУВАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК.01. Здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досягнень при вирішенні дослідницьких та практичних завдань, в тому числі в міждисциплінарних областях.

ЗК.04. Здатність розробляти та управляти науковими проектами, ініціювати організації досліджень в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності з урахуванням фінансування науково-дослідницьких робіт.

ЗК.09. Здатність здійснювати науково-дослідну діяльність, зберігаючи природне та культурне надбання, ефективно працювати в команді, спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань.

ЗК.10. Дотримуватися норм наукової етики, авторського і суміжних прав інтелектуальної власності державної та міжнародної системи правової охорони інтелектуальної власності.

Спеціальні компетентності (СК):

СК.01. *Здатність* володіти методологією теоретичних і експериментальних досліджень в селекції і генетиці овочевих і баштанних видів рослин та технологій їх виробництва, критично відстежувати та осмислювати розвиток теорії і практики, вміти оперувати методами незалежного дослідження та пояснювати його результати на високому науковому рівні.

СК.03. Здатність до демонстрації оригінального і творчого підходу при розробці нових методів досліджень у сфері сільськогосподарських наук та організацією роботи дослідницького колективу науковців у досліджуваній сфері.

СК.05. Здатність використовувати програмне забезпечення (мови програмування, пакети тощо) та великі масиви статистичної інформації для здійснення досліджень, моделювання та забезпечення оптимального

проходження процесів росту і розвитку овочевих рослин з запланованою нормативною якістю та напрямом використання.

СК.09. Здатність зробити оригінальний внесок у методологію селекції, насіннєзнавства та у технології виробництва овочевих і баштанних культур і відобразити його у рамках наукової кваліфікаційної праці.

Загальні програмні результати навчання (ЗПРН):

ЗПРН.01. Знання основних напрямів та досягнень в галузі філософії науки, уміти застосовувати її методологічний арсенал щодо формулювання і розв'язання актуальних наукових проблем у професійній та дотичних до неї міждисциплінарних сферах діяльності.

ЗПРН.04. Вміння працювати з різними автентичними джерелами, здійснювати, обробляти, аналізувати та систематизувати отриману інформацію, проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, наукової літератури, досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів.

ЗПРН.05. Знання і вміння використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, комп'ютерні засоби та програми для генетико-статистичного обрахунку результатів експериментів, створення комп'ютерної бази вихідних даних, її систематизації у відповідності до задач досліджень.

Спеціальні програмні результати навчання (СПРН):

СПРН.09. Знання теорії і розуміння методології системного аналізу, принципів застосування системного підходу при дослідженні процесів і явищ, які супроводжують органогенез овочевих і баштанних видів рослин, вміння використовувати системний аналіз в сфері наук, які охоплюють закономірності росту і розвитку, репродукції та покращення генофонду овочевих і баштанних видів рослин.

СПРН.10. Знання законодавства у сфері інтелектуальної власності, захисту рослин, державних стандартів України, інших нормативних документів в наукових дослідженнях і науково-педагогічної діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки: теоретичним базисом навчальної дисципліни є освоєння, знання і синтез сучасних фундаментальних і прикладних знань із загальної біології, генетики, біотехнології, молекулярної біології, селекції, екології рослин, фітопатології, математичної статистики, маркетингу, інноваційної діяльності, технологій вирощування насіння, інформаційні та комунікаційні технології супроводу наукових досліджень, знання правил пошуку, аналізу наукової і патентної документації, правил, засобів і технологій публічного оприлюднення результатів наукових досліджень і підготовки до захисту дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

***Змістовий модуль 1*. Використання сучасних біотехнологічних методів в селекції овочевих і баштанних видів рослин** (74 години)

Тема 1. *Сільськогосподарська біотехнологія – сучасний науковий кластер. Історія розвитку с.-г. біотехнології (14 годин)*. Визначальні і взаємопов'язані проблеми сформовані перед людством які потребують їх вирішення за рахунок використання комплексу методів сільськогосподарської біотехнології (генна і клітинна інженерія, ДНК технології).

Тема 2. *Генетична інженерія рослин і біобезпека (14 годин)*. Трансформація рослинного генома-регуляторні елементи. Введення генів в рослинні клітини. Експресія генетичного матеріалу в трансгенних рослинах. Введення ДНК в клітини рослин за допомогою Ti- і Ri-плазмід. Досягнення генної інженерії рослин. Економічна вигода і проблеми біобезпеки трансгенних рослин

Тема 3. *Молекулярні технології у підвищенні ефективності селекції сільськогосподарських культур (18 годин).* Використання ДНК-маркерів, ДНК-профілювання для диференціації, ідентифікації, визначення типовості та ін рослин).

Тема 4. *Специфіка використання різних типів молекулярно-генетичних маркерів у овочевих культур (14 годин)*. Особливості щодо застосування молекулярних маркерів для генотипів овочевих і баштанних рослин з цінними практичними властивостями. Переваги і недоліки використання різних маркерних систем: аналіз поліморфізму довжин фрагментів рестрикції (RFLP) та аналіз поліморфізму за допомогою ПЛР (SSR, ISSR, RAPD, CAPS, SNP, IRAP).

Тема 5. *Сучасні методи редагування геному сільськогосподарських культур (годин).* Технології TALEN та CRISPR/Cas і перспективи їх застосування при створенні селекційних інновацій в умовах глобальної зміни клімату.

Змістовий модуль 2. **Клітинні технології *in vitro* в селекції овочевих і баштанних культур** (76 години)

Тема 6. *Проблеми овочівництва і використання методів культури ізольованих клітин і тканин in vitro для прискорення сортової і гібридної селекції (16 годин).* Історія розвитку клітинних технологій *in vitro* в Україні та за кордоном. Основні напрямки використання біотехнологічних методів в селекції і насінництві овочевих рослин. Особливості біології однорічних і дворічних овочевих культу і їх значення у розробці біотехнологічних методик.

Тема 7. *Біотехнології отримання лінійного матеріалу на основі подвоєних гаплоїдів (14 годин).* Технологія створення лінійного матеріалу сільськогосподарських рослин за традиційних селекційних методів. Культура мікроспор, андрогенез *і г*іногенез *in vitro*. Індукований апоміксис. Результати використання технології індукції подвоєних гаплоїдів в селекції овочевих культур.

Тема 8. *Методичні підходи щодо використання клітинної селекції і міжвидової гібридизації і міжвидової гібридизації в культурі in vitro для створення нового вихідного матеріалу для селекції стресотолерантних генотипів (16 годин).* Методичні підходи до створення джерел стійкості до біотичних і абіотичних культур методами клітинної селекції. Відбір ефективних селекційних агентів для проведення клітинної селекції. Схеми добору джерел стійкості з використанням біотехнологічних методів. Особливості подолання постгамної несумісності Експериментальний мутагенез і його використання в клітинній селекції. Результати і перспективи використання клітинної селекції для добору стресотолерантного вихідного матеріалу в селекції овочевих культур.

Тема 9. *Збереження генофонду за використанням біотехнологічних методів (14 годин)***.** Використання методів *in vitro* для відновлення життєздатності насіння колекційних зразків НЦГРРУ. Особливості тривалого депонування колекційного матеріалу. Зберігання колекційних зразків в умовах кріогенних температур. Сучасні підходи до інтродукції колекцій овочевих культур з використанням методів біотехнології.

Тема 10. *Методи кроклонального мікро розмноження рослин (16 годин).* Отримання безвірусних рослин – хемотерапія, термотерапія. Напрями застосування клітинних технологій під час проведення насінництва овочевих культур з вегетативним типом розмноження.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	с,п	лаб.	с.р.
Змістовний модуль 1. Використання сучасних біотехнологічних методів в селекції овочевих і баштанних видів рослин					
Тема 1. Сільськогосподарська біотехнологія – сучасний науковий мультідисциплінарний кластер	14	2	2	-	10
Тема 2. Генетична інженерія рослин і біобезпека	14	2	2		10
Тема 3. Молекулярні технології у підвищенні ефективності селекції сільськогосподарських культур	18	2	4	2	10
Тема 4. Специфіка використання різних типів молекулярно-генетичних маркерів у селекції овочевих культур	14	2	2	-	10
Тема 5. Сучасні методи редагування генома сільськогосподарських культур	14	2	2	-	10
Разом за змістовим модулем 1	74	10	12	2	50
Змістовний модуль 2. Клітинні технології *in vitro* в селекції овочевих і баштанних видів рослин					
Тема 6. Проблеми овочівництва і використання методі в культури ізольованих клітин і тканин in vitro для прискорення сортової і гібридної селекції.	16	2	2	2	10
Тема 7. Біотехнології отримання лінійного матеріалу на основі гаплоїдів, їх можливості, проблеми, результати практичного застосування на овочевих культурах.	14	2	-	2	10
Тема 8. Методичні підходи до використання клітинної селекції для створення нового вихідного матеріалу для селекції стресотолерантних генотипів.	16	2	2	2	10
Тема 9. Збереження генофонду із використання біотехнологічних методів	14	2	2	-	10
Тема 10. Методи клонального мікророзмноження рослин	16	2	2	2	10
Разом за змістовим модулем 2	76	10	8	8	50
ВСЬОГО	150	20	20	10	100

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Перспективи створення ГМО-генотипів овочевих і баштанних культур	2
2	Аналізування ефективності використання різних систем молекулярних маркерів для розв'язання завдання під час проведення селекційних досліджень і насінництва овочевих і баштанних культур	2
3	Особливості використання ДНК-паспортів для захисту авторських прав оригінаторів сортів і гібридів	2
4	Сучасні підходи до обмеження розповсюдження вірусних хвороб рослин в країнах ЄС	2
5	Основні підходи щодо створення нових генотипів із застосуванням технології CRISPR/Cas	2
6	Сучасні підходи до інтродукції колекцій овочевих культур з використанням методів біотехнології.	2
ВСЬОГО		**12**

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка протоколу проведення ДНК аналізування зразків відповідно до ДСТУ 8667:2016 «Культури овочеві. Молекулярно-генетичний метод ідентифікації сортів і гібридів "	2
2	Розробка протоколу культивування рослинних об'єктів в культурі ізольованих клітин і тканин in vitro умовах із дотриманням вимог ISO 17025 та ДСТУ 7645:2014 "Культури овочеві. Метод вегетативного розмноження "	2
3	Розробка селективних схем для проведення клітинної селекції в культурі тканин in vitro	2
4	Розробка бізнес-плану розмноження в в культурі ізольованих клітин і тканин *in vitro* комерційно затребуваних генотипів	2
ВСЬОГО		**8**

8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Виділення загальної ДНК з тканин рослин. Проведення електрофорезу	2
2.	Приготування штучних поживних середовищ для культивування калюсних клітин (томат, морква) і меристематичних тканин (батат, картопля).	2
3.	Сомаклональна мінливість. Вихідний генотип. Стадії розвитку експланту. Вплив мінеральних компонентів поживних середовищ на розвиток клітин.	2

	Регулятори росту і розвитку рослин в культурі ізольованих клітин і тканин *in vitro*	
4	Селекція на стійкість до біотичних стресових чинників. Селективні фони, специфіка їх створення, способи використання у селекційних програмах на імунітет	2
5.	Технологія клонального мікро розмноження і оздоровлення рослин. Адаптація рослин регенерантів до ґрунтових умов.	2
ВСЬОГО		**10**

9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	*Тема 1. Сільськогосподарська біотехнологія – сучасний науковий мультідисциплінарний кластер*. 1. Напрями досліджень та досягнення вітчизняних учених і провідних наукових шкіл НААН у галузі молекулярної біології, генетичної і клітинної інженерії	10
2	Тема 2. *Генетична інженерія рослин і біобезпека*. Нормативі документи, які регулюють створення та розповсюдження ГМО в Україні, США та ЄС. Біозахист і біобезпека при виконанні генетично-інженерних досліджень	10
3	*Тема 3. Молекулярні технології у підвищенні ефективності селекції сільськогосподарських культур.* Будова і функції ДНК. Методи дослідження поліморфізму ДНК. Результати досліджень із вивчення геному роду *Solanum* і їх вплив на подальший розвиток селекції пасльонових культур. Біоінформатика у дослідженні геному сільськогосподарських рослин. Стан та перспективи використання паспортизації та сертифікації генотипів сільськогосподарських рослин у світовій практиці	10
4	*Тема 4. Специфіка використання різних типів молекулярно-генетичних маркерів у овочевих культур*. Використання молекулярно-генетичних маркерів в селекції і біотехнології овочевих культур, відповідно но наукових інтересів здобувачів ОНП	10
5	*Тема 5. Сучасні методи редагування геному сільськогосподарських культур.* Особливості використання сучасних методів редагування геному (методу «цинковых пальців», TALEN and CRISPR/Cas, метод праймированого редагування) у селекції овочевих і баштанних видів рослин	10

6	*Тема 6. Проблеми овочівництва і використання методі в культури ізольованих клітин і тканин in vitro для прискорення сортової і гібридної селекції.* Історія розвитку клітинних технологій *in vitro* в Україні та за кордоном. Основні напрямки використання біотехнологічних методів в селекції і насінництві овочевих рослин. Особливості біології однорічних і дворічних овочевих культу і їх значення у розробці біотехнологічних методик. Напрямки застосування клітинних технологій для овочевих культур з вегетативним типом розмноження	10
7	*Тема 7. Біотехнології отримання лінійного матеріалу на основі гаплоїдів, їх можливості, проблеми, результати практичного застосування на овочевих культурах.* Технологія створення лінійного матеріалу сільськогосподарських рослин за традиційних селекційних методів.Андрогенез *in vitro*. Гіногенез *in vitro*. Індукований апоміксіс. Результати використання технології індукції подвоєних гаплоїдів в селекції овочевих культур	10
8	*Тема 8. Методичні підходи до використання клітинної селекції для створення нового вихідного матеріалу для селекції стресотолерантних генотипів.* Методичні підходи до створення джерел стійкості до біотичних і абіотичних культур методами клітинної селекції. Відбір ефективних селекційних агентів для проведення клітинної селекції. Схеми добору джерел стійкості з використанням біотехнологічних методів. Експериментальний мутагенез і його використання в клітинній селекції. Результати і перспективи використання клітинної селекції для добору стресотолерантного вихідного матеріалу в селекції овочевих культур	10
9	*Тема 9. Збереження генофонду з використання методів біотехнології.* Використання методів *in vitro* для відновлення життєздатності насіння колекційних зразків НЦГРРУ. Особливості тривалого депонування колекційного матеріалу. Зберігання колекційних зразків в умовах кріогенних температур. Сучасні підходи до інтродукції колекцій овочевих культур з використанням методів біотехнології	10
10	*Тема 10. Методи клонального мікророзмноження рослин*. Особливості застосування технології клонального мікро розмноження в системі насінництва овочевих культур з вегетативним типом розмноження .	10
ВСЬОГО		100

10. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

До підсумкового заліку допускаються здобувачі, які виконали індивідуальне завдання, за результатами самостійної роботи підготували реферат на тему: “Використання біотехнологічних досліджень в селекції і насінництві (назва культури відповідно до наукових інтересів здобувача)”. Загальні вимоги, що забезпечують максимальну оцінку (**10 балів**) із виконання індивідуального завдання: правильність постановки задачі, рішення, оцінка рішення); грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладу; оформлення відповідно до чинних стандартів; наявність посилань на джерела інформації; самостійність виконання (діагностується під час захисту).

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі освоєння дисципліни спеціальної підготовки “*Сільськогосподарська біотехнологія овочевих і баштанних видів рослин*” задіяні сучасні навчально-освітні технології, засновані на використанні інтерактивних та активних форм проведення лекційних, практичних, лабораторних та самостійних занять.

Активний режим засвоєння дисципліни базується на прямому (особистому) контакті лектора із аспірантами. Викладач лекційного матеріалу шляхом прямого діалогу (спілкування) оцінює спроможність та рівень засвоєння аспірантами теоретичних і практично набутих знання, провокує їх на дискусію.

В основу *інтерактивного* засвоєння дисципліни покладений метод пізнання знань шляхом представлення лектором лекційного і практичного матеріалу із використанням сучасних технологій його презентації.

Методи подання і засвоєння навчальної інформації – словесні (лекція, семінар, бесіда, розповідь), наочні (презентація – мовна, комп’ютерна), практичні (текстовий, електронний документи).

Лекції. Залежно від тем модулів та найбільш оптимального подання будуть використані наступні форми представлення лекційного матеріалу - основні (проблемні) лекції, лекції - презентації.

Основні (проблемні) лекції представляють зміст модулів (тем), розкривають сутність проблеми (теми), що дозволить аспірантам паралельно встановлювати рівень пріоритетності, актуальності, новизни обраних напрямів досліджень, формувати у аспірантів здатність до самостійного визначення кола дискусійних питань, логічного обґрунтування найбільш оптимальних способів втілення набутого теоретичного досвіду в персональних наукових дослідженнях.

Лекції – презентації, дозволять лектору у процесі викладення для закріплення презентує мого матеріалу використати принцип наочності. Цей види лекцій буде використаний для більш ефективного розкриття і засвоєння аспірантом окремих тем навчальних модулів навчально-наукової програми «*Методологічні основи організації та проведення наукових досліджень»*.

Практичні заняття передбачають індивідуальне поглиблення процесів діалогічного спілкування лектора із здобувачем, у процесі якого здобувач науково ступеня повинен набути навики індивідуальної та спільної участі у обговоренні окремих питань. Для вирішення цього завдання будуть застосовані такі інтерактивні методи як: рольові, «ділові» гри; тренінги; кейс-метод; метод проектів; дослідницький метод; робота з ілюстративним матеріалом, обговорення відеофільмів.

Лабораторні заняття за конкретними темами модулів – один з найбільш ефективних і дійових методів організації, стимуляції та контролю активного пізнання у науці. Вони передбачені для закріплення практичного мислення аспірантів, підвищення рівня їх самостійність у виборі найбільш оптимальних шляхів успішного планування і освоєння основних методів, способів і технологій проведення досліджень, знань щодо найбільш оптимальних засобів реалізації програми і завдань досліджень.

Самостійна підготовка дозволить аспірантам оволодіти навичками роботи зі світовими інформаційно-пошуковими системами, базами даних, каталогами і фондами бібліотек, архівами, комп'ютерними програмами, критично узагальнювати отриману інформацію, знати пріоритетні напрями та тенденції розвитку галузі овочівництва, принципи функціонування технологій різного спрямування, методів визначення якості продукції.

12. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для визначення рівня засвоєння аспірантами навчального матеріалу, враховуючи, що вид контролю – **залік**, приймається наступне оцінювання:

- поточне оцінювання на семінарських, практичних і лабораторних заняттях;
- виконання індивідуального завдання (підготовка реферату)

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних, лабораторних та семінарських занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувачів вищої освіти до виконання конкретної роботи.

Проміжна атестація проводиться після вивчення програмного матеріалу кожного змістового модуля за підсумком балів отриманих під час усіх видів занять і самостійної роботи (підготовки реферата).

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом написання заліку. Під час його проведення для контролю знань використовується модульно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання, максимальна кількість балів з кожного виду контролю розподіляється наступним чином:

- робота під час проведення семінарських, практичних і лабораторних занять (**максимум 4** бали за одне заняття) – **всього до 60 балів**;
- виконання індивідуального завдання (підготовка реферату) – максимум **10 балів**;
- підсумковий залік – максимум **до 30 балів**.

На заліку, що проводиться методом тестування, рейтинг здобувача вищої освіти з атестації ($\mathbf{R_{АТ}}$) (**не більше 30 балів**) визначається за формулою:

$$\mathbf{R_{АТ}} = \frac{\mathbf{К_{прав}}}{\mathbf{К_{заг}}} \cdot 30$$

К $_{заг}$ - загальна кількість елементів у бланку еталонних відповідей;

К$_{прав}$ - кількість правильних елементів у бланку відповідей.

Рейтинг здобувача вищої освіти з атестації округлюється до цілого числа.

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни **R$_{ДИС}$** (**до 100 балів**) одержаний рейтинг з атестації **R $_{АТ}$** (**до 30 балів**) додається до рейтингу з навчальної роботи **R$_{НР}$** (до 60 балів) та рейтингу самостійної роботи **R $_{СР}$** (до 10 балів)

$$\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ} + R_{СР}}$$

Рейтинг здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни у балах переводиться у національні оцінки згідно із шкалою оцінювання: ECTS**.**

13. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ АСПІРАНТИ

Поточний контроль, бали												Підсумковий контроль, бали	Сума, балів
Вид робіт	**Змістовний модуль №1**					**Змістовний модуль № 2**					Всього	Залік (тест)	
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}			
Виконання семінарських, практичних, лабораторних занять	4	4	12	4	4	8	4	8	4	8	**60**		
Виконання ІЗ (реферат)											**10**		
Разом											**70**	**30**	**100**

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види діяльності	Оцінка рівня засвоєння лекційного, семінарського, практичного матеріалу, самостійно набутих навичок та знань		
	ECTS	національною шкалою	Критерії оцінювання
90–100	**A**	зараховано	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
82–89	**B**		Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
74–81	**C**		Теоретичний зміст курсу освоєний цілком,

			без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
64–73	**D**		Теоретичний зміст курсу освоєно частково, без прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–63	**E**		Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	**FX**	не зараховано з можливістю повторного складання	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0-34	**F**	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Теоретичний зміст курсу не освоєно. Необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

14. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для вивчення навчальної дисципліни «*Сільськогосподарська біотехнологія овочевих і баштанних видів рослин»* використовуються навчальні підручники, посібники, методичні вказівки, робоча програма з дисципліни, схематичний матеріал.

15. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Наукове обґрунтування ефективності методів біотехнології в селекції та насінництві овочевих рослин: теоретичні основи і практичні результати ”: монографія за редакцією Т. В. Івченко. Київ: Аграрна наука, 2022. - 200 с.

2. Сиволап Ю. М., Кодухова Н. Е., Календар Р. Н. Вариабільність і специфічність геномів сільськогосподарських рослин. Наукове видання. Монографія. Одеса. Астропрінт. 2011. 236 с.

3. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 724 с.

4. Волкова Н. Е. Молекулярно-генетичні дослідження ядерного геному кукурудзи: монографія. Одеса : Астропринт, 2015. – 120 с.

5. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин. Київ: Поліграф консалтинг, 2003. 520 с. 11. От микроспоры к сорту / Т. Б. Батыгина и др. Москва: Наука, 2010. 174 с.

6. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів: Закон України від 04.10.2018 р. № 1103-V. Відомості Верховної Ради України. 2007. № 35. С. 484.

7. 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.

8. Сатарова Т. М., Абраімова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологія рослин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.

9. Івченко Т.В., Баштан Н.О., Кондратенко С.І., Яровий Г.І. Капуста головчаста, морква, буряк столовий, цибуля ріпчаста, помідори, огірок, перець. Молекулярно-генетичний метод ідентифікації сортів і гібридів. Методичні рекомендації . – Мерефа: .ІОБ УААН, 2010. – с.

10. Івченко Т. В., Корнієнко С. І., Кондратенко С. І., Сергієнко О. Ф., Віценя Т. І., Баштан Н. О. та ін.. Клітинні технології створення вихідного селекційного матеріалу основних овочевих рослин в культурі *in vitro* (методичні рекомендації). Харків : Плеяда, 2013. – 47 с.

11. Chapter10. Realization of Genetic Potential for Mutant Variability in Tomato Breeding / S. Kornienko, T. Ivchenko, M. Gurin // Mutagenesis: Exploring Novel Genes and Pathways / Book editors N. Tomlekova, I. Kozgar, W. Rafiq / Wageningen Academic Publishers: The Netherlands, 2014. – P. 57-77ю

12. Корнієнко С. І. Методологія створення гібридів F_1 моркви на основі ЦЧС / С. І. Корнієнко, Т. К. Горова, Т. І. Івченко та ін. // ІОБ НААН. – Х., 2016. – 80 с.

13. Сатарова Т. М. SNP-аналіз у паспортизації та ідентифікації ліній кукурудзи / Т. М. Сатарова, Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, В. В. Борисова М. М. Таганцова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин № 3, 2014. – С. 4–9.

14. Сиволап Ю. Ідентифікація і реєстрація генотипів м'якої пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику за допомогою аналізу мікросателітних локусів (метод. реком.) підгот.: Ю. Сиволап, В. Волкодав, М. Бальвінська, Н. Кожухова, А. Солоденко, С. Чеботар. — ПБЦ в рослинництві УААН. Одеса. – 2004. – 14 с.

15. Ігнатова С. А. Клітинні технології в рослинництві, генетиці і селекції культивованих рослин: завдання, можливості, розробка систем *in vitro*. Одеса : Астропрінт, 2011. – 224 с.

16. Калинин Ф. Л. Методи культури тканин в фізіології и біохімії рослин / Ф. Л. Калинин, В. В. Сарнацка, В. Е. Поліщук. – К. : Наукова думка, 1980. – 488 с.

17. Беззадіна С. О. Генна інженерія в сільському господарстві. Вісник СНТ ННІ бізнесу і менеджменту ХНТУСГ. 2019. № 1. С. 87-90.

18. ДСТУ 7645:2014 Культури овочеві. Метод вегетативного розмноження *in vitro* / Т. В. Івченко, В. Ю. Гончаренко, О. М. Гончаров, Г. І.Яровий, Т. І. Віценя. – [Чинний від 2015–01–01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2014. – 21с.

19. ДСТУ 8667:2016 Культури овочеві. Молекулярно-генетичний метод ідентифікації сортів і гібридів / Т. В. Івченко, Ю. М. Сиволап, Н. Е. Кожухова, Н. О. Баштан А. В. Солоденко, О. Є. Гузеватий [Чинний від 2017–01–01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2016. – 21с.

Допоміжна

1. Мірошніченко В. П., Самовол О. П. Івченко Т. В. Методичні рекомендації з одержання і розмноження в культурі *in vitro* рослин міжвидових гібридів томата Мерефа: ІОБ УААН, 2010. – 9 с.

2. Івченко Т. В., Віценя Т. І., Шабетя В. В. Методичні рекомендації з середньотривалого зберігання колекційних зразків озимого часнику в умовах *in vitro*. – Мерефа: ІОБ НААН, 2010, 15 с.

3. Шабетя О. М., Івченко Т. В., Кондратенко С. І., Задорожна О. А., Баштан Н. О. та ін. Збереження насіння пасльонових культур у стані життєздатності та генетичної автентичності: методичні рекомендації. Харків, 2014. – 24 с.

4. Івченко Т. В., Корнієнко С. І., Баштан Н. О. та ін. Біотехнологічний спосіб створення поліплоїдних форм кавуна (Методичні рекомендації). Мерефа: ІОБ НААН, 2015. – 28 с.

5. Івченко Т. В., Корнієнко С. І., Колєснік І. І., Мозговська Г. В., Віценя Т. І. Біотехнологічний спосіб подолання посгамної несумісності при міжвидовій гібридизації гарбуза в культурі *in vitro* (Методичні рекомендації). Мерефа: .ІОБ НААН, 2015. – 28 с.

6. Мірошніченко Т. М., Самовол О. П., Івченко Т. В. Клональне мікророзмноження в культурі *in vitro* стерильних генотипів томата. Методичні рекомендації. Селекційне: ІОБ НААН, 2018. – 15 с.

7. Івченко Т. В., Мозговська Г. В., Віценя Т. І., Баштан Н. О. Методичні підходи щодо селекції та сучасних технологій розмноження і вирощування батату *Ipomoea batatas* L.) (методичні рекомендації). Селекційне: ІОБ НААН, 2018. 34 с.

8. Івченко Т. В. Баштан Н. О., Могильна О. М. Методичні рекомендації з ідентифікації сортів цибулі ріпчастої за допомогою аналізу мікросателітних локусів. Селекційне: Плеяда, 2018.

9. Івченко Т. В., Мірошніченко Т. М., Мозговська Г. В., Баштан Н. О., Крутько Р. В. Метод оцінки і добору джерел стресотолерантності помідора для альтернативних технологій: методичні рекомендації – сел. Селекційне: ІОБ НААН, 2020. –9 с.

10. Інформаційні ресурси (сайти)

Міністерство освіти та науки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.mon.gov.ua

Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/

Науковий вісник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: : http://www.nbuv.gov.ua/ portal/Soc Gum /Gilleya 32/ F4_doc.pdf

Наука і освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: : http://www.nbuv.gov.ua/ portal/Soc Gum /NIO /metod/sagk.htm

Періодичні наукові видання: журнал “Селекція і насінництво”; журнал “Вісник українського товариства генетиків і селекціонерів”; журнал “Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник”

http://www.vir.nw.ru – (Всеросійський інститут рослинництва ім. М.І. Вавилова, Санки-Петербург, Росія)

http://vnis.com.ua – (Всеукраїнський науковий інститут селекції)

http://www.icrisat.org – (Міжнародний інститут с.-г культур для засушливих тропіків)

http://cipotato.org– (Міжнародний центр по картоплі)

http://www.cgiar.org – (Міжнародний інститут сільського господарства тропіків)

http://avrdc.org– (Світовий центр овочевих культур)

http://plantscience.cals.cornell.edu– (School of Integrative Plant Science)

http:// www.plantbreeding.org– (National Association of Plant Breeders)

http://www.extension.org– (Journal Plant Breeding and Genomics)

http://www.academicjournals.org/journal/jpbcs - (Journal of Plant Breeding and Croup Science)

http://sbio.info

http://www.biotechnolog.ru

http://www.genetika.ru

www. agroinsurance. com

http://www. gaftakyiv. com

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/

http://iopi.csu.edu.au/iopi/

http://www.ebi.ac.uk/embl/index.html

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

http://www.nal.usda.gov/pgdic/

http://www.upov.int/portal/index.html.en