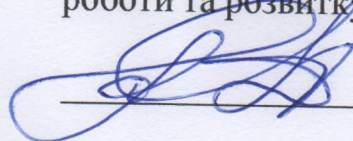


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи та розвитку

 **С. М. Кваша**

« 01 » 06 2021 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні вченої ради агробіологічного  
факультету

Протокол № 4 від «18» 05 2021 р.

Декан  **Тонха О. Л.**

на засіданні кафедри агрохімії та якості  
продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна

Протокол № 10 від «29» 05 2021 р.

Завідувач кафедри  **Бикін А. В.**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН»**

1. Рівень вищої освіти – Третій освітньо-науковий
2. Галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»
3. Спеціальність – 201 «Агрономія»
4. Освітньо-наукова програма – «Агрономія»
5. Гарант ОНП: Танчик Семен Петрович
6. Розробники:  
Бикін А. В., завідувач кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва  
ім. О. І. Душечкіна, д. с.-г. н., професор

**Київ – 2021**

# 1. Опис навчальної дисципліни «Оптимізація живлення сільськогосподарських рослин»

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»	
Освітньо-науковий рівень	Третій	
Освітній ступінь	Доктор філософії	
Спеціальність	201 «Агрономія»	
Освітньо-наукова програма	«Агрономія»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни</b>		
	денна та вечірня форми навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	20 год.	20год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	30 год.
Самостійна робота	100 год.	100 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання		



## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – обґрунтування та розроблення механізмів оптимізації режимів живлення сільськогосподарських рослин, надходження та перетворення елементів живлення в рослинах та їх вплив на асиміляційні процеси.

Моделювання процесів росту та розвитку рослин, живлення й удобрення сільськогосподарських культур, особливості використання ріст активуючих препаратів.

Обґрунтування ефективності та безпечності застосування нових видів, форм та способів застосування добрив, регуляторів росту, тощо.

### **Завдання:**

- поглибити знання механізмів засвоєння та трансформації поживних речовин ґрунту й добрив;
- поглибити знання про вплив фізико-хімічних, агрохімічних та біологічних властивостей ґрунтів на інтенсивність фізіологічних процесів рослин, активність формування врожаю;
- поглибити знання агрохімічного й екологічного характеру проходження процесів у ґрунті, рослинах та добривах, розроблення, використання та встановлення ефективності нових видів, форм та способів застосування добрив;
- поглибити знання методології агрохімічного моніторингу якості ґрунтів;
- набуття вмінь моделювати процеси живлення й удобрення сільськогосподарських культур;
- набуття вмінь розробляти методи і способи регулювання умов живлення сільськогосподарських рослин, формування врожаю та якості продукції рослинництва;
- набуття вмінь розробляти механізми оптимізації факторів формування продуктивності сільськогосподарських рослин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен

### **знати:**

- агрохімічно й екологічно обґрунтувати процеси розроблення, використання та встановлення ефективності нових видів, форм та способів застосування добрив;
- фізико-хімічну суть та основні біохімічні процеси фотосинтезу; механізми регулювання фотосинтезу. Шляхи оптимізації фотосинтетичної діяльності посівів;
- дихання, основні шляхи окислення субстрату в диханні; окисно-відновні реакції, зв'язок дихання та фотосинтезу, роль дихання в управлінні продуктивним процесом;
- водний обмін рослин, поглинання води рослинами, коренева активність та фактори регулювання транспірації; транспіраційний коефіцієнт та коефіцієнт водопоглинення та їх залежність від факторів зовнішнього середовища, способи їх зменшення. Фізіологічні основи зрошення;

- мінеральне живлення рослин, макро- та мікроелементи їх фізіологічна роль та діагностика, поглинання елементів живлення, іонний транспорт в рослині; радіальне поглинання іонів в корені транспорт іонів в рослині, поглинання іонів клітинами листка та відтік іонів із листка; перерозподіл і реутилізація елементів живлення в рослині;

- регулювання швидкості надходження елементів живлення в рослину; поглинання іонів із розбавлених та висококонцентрованих розчинів; взаємозв'язок між потоками води та іонів в корені, поглинання іонів та потреба, ритмічність та поглинання; азотний, фосфорний та калійний режими живлення та їх оптимізація;

- фізіологічні основи використання добрив;

- фертигація як спосіб оптимізації умов живлення; особливості використання добрив при крапельному зрошенні;

- комплексний метод корегування оптимального рівня живлення рослин.

- комплексні добрива та ріст активуючі речовини нового покоління та їх використання в оптимізації живлення рослин;

***вміти:***

- розробляти та вдосконалювати методи агрохімічних досліджень і проводити агрохімічний і екологічний моніторинг ґрунтів;

- розробляти теоретичні та експериментальні моделі для обґрунтування процесів використання та перетворення елементів живлення;

- теоретично обґрунтувати рівні ефективності добрив та інших засобів хімізації при їх тривалому застосуванні;

- розробляти концептуальні, теоретичні, методологічні і практичні основи систем застосування добрив;

- вдосконалювати методи встановлення оптимальних норм добрив, прийоми програмування врожайності й оптимізації живлення рослин;

- теоретично обґрунтовувати агрохімічне забезпечення технологій вирощування сільськогосподарських культур, застосування інноваційних методів та методик агрохімічного моніторингу стану ґрунтів, сільськогосподарських рослин, методик аналізу добрив та хімічних меліорантів;

- проводити технологічну експертизу полів, комплексну агрохімічну діагностику;

- планувати, аналізувати і узагальнювати професійну інформацію; розробляти рекомендації з систем удобрення.

**Набуття компетентностей:**

***загальні компетентності (ЗК):***

**ЗК 1.** Здатність до абстрактного креативного мислення, виявлення, отримання, систематизації, синтезу й аналізу інформації з різних джерел із застосуванням сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності.

**фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

**ФК 5.** Здатність володіти інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світових і вітчизняних агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур.

**ФК 8.** Здатність застосовувати отриманні знання для розроблення заходів і систем управління показниками родючості ґрунтів та продуктивністю сільськогосподарських культур.

**ФК 9.** Здатність застосовувати отриманні знання для розроблення і впровадження систем землеробства адаптованих до змін клімату.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної (заочної) форми навчання**

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	лаб	п	інд	с. р.		л	лаб	п	інд	с. р.
Тема 1. Основні теорії живлення рослин надходження елементів живлення та їх участь в асиміляційних процесах. Управління фотосинтезом як основа продуктивності сільськогосподарських культур.	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 2. Водний обмін рослин, управління процесами транспірації.	9	1		2		6	9	1		2		6
Тема 3. Кореневі середовища рослин та їх оптимізація. Поживний режим ґрунту та його параметри.	9	1		2		6	9	1		2		6
Тема 4. Фізіологічні основи використання добрив.	9	1		2		6	9	1		2		6
Тема 5. Фертигація – як спосіб оптимізації умов живлення рослин.	9	1		2		6	9	1		2		6
Тема 6. Крапельне зрошення, як технологічний прийом управління умовами зволоження.	9	1		2		6	9	1		2		6
Тема 7. Комплексний метод створення і підтримання оптимального рівня живлення рослин.	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 8. Використання результатів агрохімічного аналізу для розрахунку доз добрив.	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 9. Методи розрахунку доз добрив.	21	1		4		16	21	1		4		16
Тема 10. Агрохімічне й екологічне обґрунтування процесів розроблення, використання та встановлення ефективності нових видів, форм та способів застосування добрив.	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 11. Розробка концептуальних, теоретичних, методологічних і практичних основ систем застосування добрив	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 12. Прийоми програмування продуктивності й оптимізації живлення рослин.	9	1		2		6	9	1		2		6
Тема 13. Методи агрохімічних	9	1		2		6	9	1		2		6

досліджень і агрохімічний, екологічний моніторинг кореневого середовища											
Тема 14. Розробка теоретичних та експериментальних моделей для обґрунтування асиміляційних процесів сільськогосподарські рослин	9	1	2		6	9	1		2		6
Тема 15. Формування екологічно стійких агроландшафтів.	9	1	2		6	9	1		2		6
Усього годин	150	20	30		100	150	20		30		100

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення кількості хлорофілу. Вплив факторів середовища на його активність	3
2	Накопичення продуктів фотосинтезу та їх перерозподіл по рослині	2
3	Визначення «фактору ємності» та аналіз оптимізації азотного режиму.	2
4	Фактор „інтенсивності” ґрунту. Визначення ступеня рухомості фосфатів у ґрунті (за методом Карпінського і Замятіної, за методом Скофілда).	3
5	Визначення водорозчинної форми калію. Фактор ємності та інтенсивності ґрунту за калієм.	2
6	Визначення обмінних катіонів кальцію і магнію тригонометричним методом.	4
7	Визначення рухомих сполук сірки в ґрунті.	4
8	Визначення рухомих сполук марганцю в ґрунті за методом Крупського-Александрової	3
9	Розробка бакових сумішей та їх приготування.	2
10	Визначення вмісту мікроелементів та проведення програми позакоренових підживлень за результатами діагностики	3
11	Фітомоніторинг. Розрахунок норм, доз та встановлення строків внесення добрив за результатами діагностики при вирощуванні сільськогосподарських культур за новими інтенсивними технологіями.	2
Всього		30

#### 5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань аспірантами

1. Суть фотосинтезу. Які сполуки утворюються в світловій реакції фотосинтезу, що використовуються для відновлення вуглекислого газу.
2. Вплив світла на інтенсивність дихання.
3. Чим обмежена переважно урожайність нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур: не достатньою активністю донору чи акцептора асимілянтів.
4. Вкажіть фотосинтетичний потенціал основних сільськогосподарських культур.
5. Від чого залежить чиста продуктивність фотосинтезу.

6. В чому причина зниження активності фотосинтезу за недостатньої кількості вологи.
7. Вкажіть прийоми підвищення фотосинтетичної активності .
8. Як можна використовувати різну температурну залежність фотосинтезу і дихання для ефективного вирощування овочевих культур в закритому ґрунті.
9. Розташуйте фотосинтез, дихання і ріст в порядку зростання чутливості до несприятливих умов.
10. В чому полягає прямий і опосередкований вплив хімічних регуляторів росту на дихання рослин.
11. Які фізіологічні показники найбільш чітко визначають необхідність поливу.
12. В якому випадку інтенсивність транспірації рослин вища в посівах чи в поодиноких рослинах.
13. В чому полягає структуроутворююча роль кальцію і магнію.
14. Як проявляється візуально нестача калію та фосфору.
15. З якими процесами тісно пов'язана поглинальна здатність кореня.
16. Яка залежність засвоєння азоту від рН.
17. На яких етапах росту та розвитку реутилізація елементів живлення найважливіша для рослин.
18. Які фактори впливають на інтенсивність руху органічних сполук в рослині.
19. Хімічний склад рослин. Повітряне і кореневе живлення рослин.
20. Фактори росту рослин. Роль окремих макро- і мікроелементів у живленні рослин та їх вплив на якість продукції.
21. Сучасне уявлення про надходження поживних речовин і засвоєння їх рослинами.
22. Фактори, що впливають на надходження поживних елементів у рослину.
23. Вплив умов мінерального живлення на вміст білків, жирів, вуглеводів та інших важливих речовин у рослинах.
24. Кислотність ґрунтів та її види. Визначення необхідності проведення вапнування ґрунту.
25. Встановлення необхідності вапнування і норм вапна залежно від кислотності і механічного складу ґрунту, особливостей рослин і набору культур в сівозміні.
26. Відношення рослин до реакції середовища. Вапнякові матеріали, їх характеристика і застосування.
27. Відношення сільськогосподарських рослин і мікроорганізмів до реакції ґрунту та вапнування. Строки і способи внесення вапнякових матеріалів у ґрунт, період їх дії.
28. Строки та способи внесення добрив.
29. Фізіологічна реакція добрив та ефективність застосування на різних ґрунтових відмінах.
30. Сполуки азоту в ґрунті і їх перетворення.

31. Значення азоту для рослин і особливості азотного живлення.
32. Азотні добрива. Шляхи підвищення ефективності їх використання.
33. Особливості використання азотних добрив під різні сільськогосподарські культури.
34. Фізіологічна роль фосфору в рослинах.
35. Роль фосфору в рослинах. Значення фосфорних добрив у підвищенні врожаїв сільськогосподарських культур.
36. Хімічний склад рослин. Фізіологічна роль фосфору в рослинах.
37. Роль калію у рослинах. Значення калійних добрив у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур та покращенні показників їх якості.
38. Роль калію в рослинах і особливості калійного живлення.
39. Рідкі комплексні добрива, їх властивості і застосування.
40. Складні комплексні добрива, їх властивості і застосування.
41. Змішані комплексні добрива, їх властивості і застосування. Правила змішування мінеральних добрив.
42. Мікродобрива, їх класифікація, значення та особливості застосування.
43. Вміст і значення мікроелементів у живленні рослин, характеристика борних мікродобрив.
44. Роль мікроелементів у живленні рослин. Цинкові мікродобрива, характеристика і застосування.
45. Мікродобрива, що містять мідь і марганець. Їх характеристика і застосування.
46. Бактеріальні та рістактивуючі препарати.
47. Діагностика живлення сільськогосподарських культур.
48. Система удобрення. Принципи її побудови.
49. Методи встановлення норм добрив. Розрахувати норму добрив для одержання запланованого врожаю озимої пшениці 40 ц/га.
50. Добрива і навколишнє середовище.
51. Біологічні особливості та удобрення овочів.
52. Біологічні особливості та удобрення плодових культур.

## 6. Методи навчання

- Впровадження активних методів навчання, що забезпечують особистісно-зорієнтований підхід і розвиток мислення у аспірантів;
- тісна співпраця аспірантів зі своїми науковими керівниками;
- підтримка та консультування аспірантів з боку науково-педагогічних та наукових працівників НУБіП України і галузевих науково-дослідних інститутів, у тому числі забезпечуючи доступ до сучасного обладнання;
- залучення до консультування аспірантів визнаних фахівців-практиків з агрономії;
- інформаційна підтримка щодо участі аспірантів у наукових конференціях;
- безпосередню участь у виконанні бюджетних та ініціативних науково-дослідних робіт.



## 7. Форми контролю

**Освітня складова програми.** Підсумковий контроль успішності навчання аспіранта проводиться у формі заліку.

**Наукова складова програми.** Кінцевим результатом навчання аспіранта є належним чином оформлені та проаналізовані результати з питань оптимізації живлення рослин.

## 8. Розподіл балів, які отримують аспіранти

**Освітня складова програми.** Система оцінювання знань з дисципліни освітньо-наукової програми складається з поточного та підсумкового контролю.

**Поточний контроль** знань аспірантів проводиться в усній формі (опитування за результатами опрацьованого матеріалу).

**Підсумковий контроль** знань у вигляді заліку проводиться у письмовій формі, з подальшою усною співбесідою.

**Наукова складова програми.** Оцінювання наукової діяльності аспірантів здійснюється на основі кількісних та якісних показників, що характеризують підготовку наукових праць, участь у конференціях, підготовку окремих частин дисертації відповідно до затвердженого індивідуального плану наукової роботи аспіранта.

Оцінювання відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27. 02. 2019 р. протокол № 7. табл. 1.

Оцінка національна	Визначення оцінки ECTS	Рейтинг студентів, бали
Відмінно	виставляється здобувачу вищої освіти, який систематично працював протягом семестру, показав під час екзамену різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вміє успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.	90-100
добре	виставляється здобувачу вищої освіти, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поповнення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.	74-89

задовільно	виставляється здобувачу вищої освіти, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки у відповідях на іспиті і при виконанні іспитових завдань, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених похибок під керівництвом науково-педагогічного працівника.	60-73
Не задовільно	виставляється здобувачу вищої освіти, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи	0-59

Для визначення рейтингу із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

## 9. Рекомендована література

### Основна:

1. Марчук І. У., Філонов Є. А., Макаренко В. М., Розстальний В. Є., Савчук А. В. (2020) Добрива та їх використання. Навчальний посібник. К. ТЦ «Компринт». 264 с.
2. Філон В. І. (2019) Діагностика і оптимізація мінерального живлення сільськогосподарських рослин. ХНАУ. 31 с.
3. Марчук І. У., Бикіна Н. М., Бордюжа Н. П. (2018) Діагностика живлення рослин. Підручник. К. ТЦ «Компринт». 268 с.
4. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Учеб. пособие для агр. учеб. заведений 1-4 уровней аккредитации по спец. 1310 «Агрономия»/ Белогубова Е. Н., Васильев А. М., Гиль Л. С. и др. Ж. : ЧП «Рута», 2007. 532 с.

### Допоміжна:

5. . Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення/ За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього, -К: Арпістей, 2004. 488 с. (р. 8. - 315-376 с. ).

## 10. Інформаційні ресурси

1. Інститут живлення рослин. <https://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/>