

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**



**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

На засіданні вченої ради агробіологічного факультету

Протокол № 9 від 10 червня 2020 р.

Декан факультету Тонха О. Л.

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

Протокол № 13 від 03 червня 2020 р.

завідувач кафедри Бикін А. В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**БІОХІМІЯ РОСЛИН**

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність	201 «Агрономія»
Рівень вищої освіти	Третій освітньо-науковий
Факультет	Агробіологічний

Розробник: к. с-г. н., доцент Пасічник Н. А.

Київ – 2020

## 1. Опис навчальної дисципліни «Біохімія 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 для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	20 год.	20 год.
Практичні, семінарські заняття		
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:** формування у майбутніх наукових та науково-педагогічних кадрів компетентних знань і умінь наукової, науково-дослідної, інноваційної практично-прикладної діяльності в біохімії рослин.

### **Завдання:**

- формування здатності самостійно вести науково-дослідну діяльність в біохімії рослин сільськогосподарських культур;
- удосконалення теоретичних і методологічних основ біохімії рослин як науки, розуміння й знання біохімічної природи будови і процесів у рослинах, значення поживних речовин і елементів живлення для синтезу й трансформації біохімічних сполук, їх участі в продуктивному процесі, впливу на показники якості й величини врожаю сільськогосподарських культур.
- удосконалення знань будови, складу і функцій основних класів органічних речовин, біохімічної природи обміну речовин на рівні клітини, тканин і цілого рослинного організму, зв'язків із живленням, особливостей біохімічного складу рослин основних груп сільськогосподарських культур, засвоєння й трансформації елементів живлення протягом періоду вегетації;
- удосконалення знань механізмів технологічного впливу на біохімічні процеси в рослинах, з метою управління формуванням врожаю сільськогосподарських культур.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен

### **знати:**

- логіку розвитку наукових досліджень в біохімії рослин;
- основні пріоритетні напрямки наукового пошуку з питань біохімії рослин у світовому науковому просторі;
- основну інформацію про:
  - біохімію білків, їх склад, будову, функції, класифікацію і біосинтез; ферменти; основи біохімії зернових і зернобобових культур;
  - біохімію ліпідів, їх склад, будову, функції, біосинтез; основи біохімії олійних культур (якість олій, вміст ерукової кислоти, глюкозинатів тощо);
  - біохімію вуглеводів, їх склад, будову, функції, біосинтез; основи біохімії картоплі, кукурудзи, буряку цукрового, інших культур;
  - біохімію алкалоїдів та глікозидів, які синтезуються в рослинах;
  - біохімію вітамінів, їх вміст і трансформація у рослинах;
  - обмін речовин у рослинному організмі;
  - шляхи регулювання біохімічних процесів.

### **вміти:**

- аналізувати наукову інформацію, визначати нові напрямки досліджень у біохімії рослин, підбирати відповідні методи для реалізації поставленого завдання;
- самостійно вести науково-дослідну діяльність із вивчення біохімічних процесів у рослинах, із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій;

- методологічно коректно вивчати біохімічні процеси в рослинах сільськогосподарських культур, метаболізм і системи регулювання на клітинному, організменному й ценотичному рівнях.

#### 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

#### Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

ФК 1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в агрономії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з сільськогосподарських наук та суміжних галузей.

### 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		п	лаб	інд	с. р.	л		п	лаб	інд	с. р.	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 1. Методологічні основи досліджень в біохімії рослин для потреб АПК. Поєднання різних рівнів досліджень	5	1				4	5	1				4
Тема 2. Особливості складу й метаболізму вуглеводів рослин.	5					5	5					5
Тема 3. Органічні кислоти: класифікація, функціональні властивості, значення у формуванні показників якості продукції	5			1		4	5			1		4
Тема 4. Ліпіди в рослинних організмах: класифікація, номенклатура, властивості	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 5. Структурні білки: класифікація й метаболізм	5	1				4	5	1				4
Тема 6. Функціональні білки. Вітаміни	5			2		3	5			2		3
Тема 7. Амінокислоти: класифікація, роль, значення	5	1				4	5	1				4
Тема 8. Протеїди: класифікація, роль, значення	5	1				4	5	1				4
Тема 9. Ферменти як функціональні протеїди	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 10. Рослинні гормони, їх класифікація, метаболізм, значення	5	1				4	5	1				4

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 11. Сполуки вторинного обміну в рослинах (алкалоїди, фенольні, ізопреноїди)	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 12. Біохімічні сполуки у фізіологічних процесах. Фізіологія рослинної клітини	5	1				4	5	1				4
Тема 13. Фотосинтез, світлокультура рослин	5					5	5					5
Тема 14. Фотоперіодична система. Біохімічна природа яровизації	5	1		1		3	5	1		1		3
Тема 15. Живлення рослин, елементарний склад	5	1		4			5	1		4		
Тема 16. Гормональна система росту і розвитку рослин	5					5	5					5
Тема 17. Формування імунних процесів у рослинах	5	1				4	5	1				4
Тема 18. Біохімічна природа формування величини й якості врожаю	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 19. Біохімія зернових культур	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 20. Біохімія бобових культур	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 21. Біохімія олійних культур	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 22. Біохімія технічних культур для виробництва цукру	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 23. Біохімія технічних культур для виробництва крохмалю	5			2		3	5			2		3
Тема 24. Біохімія технічних культур для виробництва волокна	5	1				4	5	1				4
Тема 25. Біохімія картоплі	5			2		3	5			2		3
Тема 26. Біохімія овочевих культур	5	1		2		2	5	1		2		2
Тема 27. Біохімія плодово-ягідних, баштанних культур і винограду	5					5	5					5
Тема 28. Біохімія нетрадиційних культур (кави, чаю, тютюну тощо)	5					5	5					5
Тема 29. Біохімія зеленних культур і трав	5	1				4	5	1				4
Тема 30. Сучасні напрямки досліджень в біохімії рослин	5					5	5					5
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>20</b>		<b>30</b>		<b>100</b>	<b>150</b>	<b>20</b>		<b>30</b>		<b>100</b>



#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення органічних кислот	1
2	Вивчення ліпідного складу і обміну в рослинах	2
3	Вивчення білкового складу і обміну в рослинах	2
4	Вивчення ферментів, вітамінів і гормонів рослин, можливості впливу на продукційний процес	2
5	Вивчення речовин вторинного обміну в рослинах (алкалоїдів, фенольних, ізопреноїдів)	2
6	Вивчення фотосинтетичної діяльності рослин і синтезу біохімічних сполук. Способи впливу на формування врожаю	1
7	Вплив на синтез білків регулюванням живлення рослин, роль азоту, магнію, сірки й інших елементів	2
8	Біохімічна природа живлення рослин, шляхи регулювання біохімічних процесів	2
9	Синергізм і антагонізм елементів у рослинах. Вивчення сигнальних і захисних механізмів рослин	2
10	Біохімічні показники якості зернових культур	2
11	Біохімічні показники якості бобових культур	2
12	Біохімічні показники якості олійних культур	2
13	Біохімічні показники якості технічних культур для виробництва цукру	2
14	Біохімічні показники якості технічних культур для виробництва крохмалю	2
15	Біохімічні показники якості картоплі	2
16	Біохімічні показники якості овочевих культур	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

#### 5. Теми для самостійної роботи

1. Структура і функції рослинної клітини, локалізація органічних речовин і процесів обміну речовин в клітині.
2. Вуглеводи в рослинних організмах. Класифікація, функції в рослинній клітині. Моносахариди і дисахариди.
3. Будова і основні властивості вуглеводів полісахаридів. Особливості біохімії цукрових буряків і картоплі.
4. Ліпіди в рослинних організмах. Класифікація ліпідів. Будова нейтральних жирів. Основні жирні кислоти, що входять в склад тваринних жирів і олій
5. Йодне, кислотне, пероксидне число і число омилення.
6. Особливості біохімії олійних культур.
7. Форми азоту, що засвоюють рослини. Симбіотична і несимбіотична фіксація атмосферного азоту. Трансформація азоту в ґрунті.

8. Нуклеїнові кислоти – носії генетичної інформації. ДНК і РНК, їх будова, локалізація в клітині. Біологічний код.

9. Типи хімічних зв'язків, що приймають участь в утворенні білкової молекули.

10. Біосинтез білку – основний синтетичний процес в живих організмах. Основні етапи біосинтезу білку.

11. Взаємозв'язок білків, ліпідів і вуглеводів в обміні речовин в зеленій рослині. Шляхи підвищення вмісту білка в продукції рослинництва.

12. Будова, класифікація, механізм дії, специфічність ферментів. Регуляція ферментативної активності. Будова активного центру простих і складних ферментів. Поняття про вітаміни. Склад, властивості і значення вітамінів. Вітаміноподібні речовини.

13. Шляхи підвищення вмісту вітамінів при вирощуванні культур.

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

1. Основні біоорганічні речовини рослинних організмів. Методи їх вивчення.

2. Форми азоту, що засвоюють рослини. Симбіотична і несимбіотична фіксація атмосферного азоту. Трансформація азоту в рослинах.

3. Асиміляція аміаку, нітратного і амонійного азоту рослинами.

4. Агрономічні прийоми регулювання накопичення нітратного азоту рослинами.

5. Взаємозв'язок білків, ліпідів і вуглеводів в обміні речовин в зеленій рослині. Шляхи підвищення вмісту білка в продукції рослинництва.

6. Будова, класифікація, механізм дії, специфічність ферментів. Регуляція ферментативної активності. Будова активного центру простих і складних ферментів.

7. Шляхи підвищення вмісту вітамінів за вирощування культур.

8. Синтез ліпідів. Роль ацетил-коензиму А. Синтез жирних кислот і гліцерину.

9. Взаємоперетворення вуглеводів і ліпідів у рослин. Шляхи утворення запасних форм вуглеводів і ліпідів.

10. Біохімічна природа фотосинтезу. Які сполуки утворюються в світловій реакції фотосинтезу, що використовуються для відновлення вуглекислого газу.

11. Фотосинтетичний потенціал основних сільськогосподарських культур, зв'язок із метаболізмом біохімічних сполук.

12. Прямий і опосередкований вплив хімічних регуляторів росту на дихання рослин.

13. Засвоєння елементів і речовин рослинами. Фізіологічна кислотність, лужність і нейтральність солей рослинної клітини.

14. Реутилізація елементів живлення в рослинах рослин.

15. Фактори впливу на інтенсивність руху органічних сполук в рослині.

16. Фактори росту рослин. Роль макро- і мікроелементів.

17. Речовини-органогени. Зольні елементи. Вміст і трансформація в рослинах.

18. Роль азоту в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента. Цикл Прянішнікова

19. Роль фосфору в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

20. Роль калію в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

21. Роль кальцію в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

22. Роль сірки в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

23. Роль магнію в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

24. Роль молібдену в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

25. Роль марганцю в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

26. Роль бору в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

27. Роль цинку в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

28. Роль заліза в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

29. Роль натрію в метаболізмі рослин. Біохімічна природа прояву дефіциту елемента.

30. Особливості біохімії сільськогосподарських культур.

31. Характеристика вуглеводного складу основних плодів та овочів.

32. Шляхи покращення якості продукції рослинництва.

## **7. 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.



## 8. 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.

## 9. 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, вмів 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 принципи 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<sub>дис</sub>** (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи **R<sub>нр</sub>** (до 70 балів): **R<sub>дис</sub> = R<sub>нр</sub> + R<sub>ат</sub>**.

## 10. Рекомендована література

1. Курс фізіології і біохімія рослин [Текст] : підручник / Ю. Злобін. – Університетська книга, 2019. 464 с.
2. Фізіологія та біохімія рослин [Текст] : малий практикум : навч. - метод. посіб. / [О. О. Авксентьева та ін. ] ; Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. –Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018. 151 с.
3. Біохімія рослин [Текст] : навч. посіб. / М. М. Сирий, М. М. Кулешов, Н. М. Гаджиєва ; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Х. : [РВВ ХНАУ ім. В. В. Докучаєва], 2006. 174 с.
4. Біохімія рослин [Текст] : навч. посіб. / М. С. Кобилецька, О. І. Терек ; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 269 с.
5. Фізіологія рослин: досягнення та нові напрямки розвитку [Текст] / Ін-т фізіології рослин і генетики НАН України, Укр. т-во фізіологія рослин ; голов. ред. акад. НАН України В. В. Моргун. Київ : Логос, 2017. 671 с.
6. Біохімія рослин: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення [Текст] / В. О. Володимирець. Рівне : НУВГП, 2006. 127 с.

## 11. Інформаційні ресурси

Електронний курс на платформі Elearn

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=935>

1. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>
2. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Наукова бібліотека НУБіП України/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/structure/library>
5. Український біологічний сайт / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biology.org.ua/>