



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор
з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи
_____ О.А. Лагоднюк
“28” вересня 2017 р.

05-01-48



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
PROGRAM OF THE DISCIPLINE

“Біохімія рослин”
“Plant biochemistry”
(назва навчальної дисципліни)
(name of the discipline)

спеціальність
specialty

201 Агрономія
201 Agronomy

(шифр і назва спеціальності)
(code and name of the specialty)

Рівне - 2017



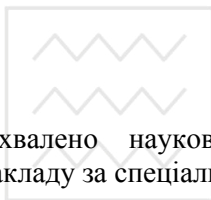
Робоча програма навчальної дисципліни “Біохімія рослин” для студентів спеціальності 201 “Агрономія”. – Рівне: НУВГП, 2017. – 14 с.

Розробник: Володимирець Віталій Олександрович, канд. біол. наук, доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

Протокол від “04” вересня 2017 р., № 1

В.о. зав. кафедрою _____ С.С. Трушева



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Схвалено науково-методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністю 201 “Агрономія”

Протокол від “08” вересня 2017 р., № 1

Голова _____ С.І. Веремеєнко

© Володимирець В.О., 2017 рік

© НУВГП, 2017 рік



ВСТУП Анотація

Біохімія рослин вивчає специфічні біологічні процеси у рослинах на молекулярному рівні, речовинний склад та обмін речовин організмів рослин. Вона досліджує взаємодію біомолекул під час таких процесів, як фотосинтез, дихання, живлення, гормональна регуляція та відтворення, що є основою глибокого розуміння функції та еволюції рослин. Програма дисципліни включає питання вивчення основних класів органічних речовин рослин: вуглеводи, ліпіди, білки, ферменти, нуклеїнові кислоти, їхньої структури та функцій. Також вона передбачає ознайомлення із специфічними рослинними сполуками: фенольними речовинами, фотосинтезуючими пігментами, органічними кислотами, алкалоїдами, глікозидами, фітогормонами. Зміст програми включає біофізичну та біохімічну характеристику основних процесів рослинного організму.

Навчальна дисципліна тісно пов'язана із іншими дисциплінами: фізіологія рослин, ботаніка, біотехнології, агрофармакологія.

Ключові слова: біохімія рослин, вуглеводи, ліпіди, білки, ферменти, нуклеїнові кислоти, обмін речовин, анаболізм та катаболізм.

Abstract

Biochemistry of plants examines specific biological processes in plants at the molecular level, the chemical substance composition and metabolism of plant organisms. Interactions of biomolecules during such processes as photosynthesis, respiration, nutrition, hormonal regulation and reproduction, which are the basis of a deep understanding of the function and evolution of plants are considered. The discipline program includes the study of the basic classes of plant organic substances: carbohydrates, lipids, proteins, enzymes, nucleic acids, their structure and functions. It also provides acquaintance with specific plant compounds: phenolic substances, photosynthesis pigments, organic acids, alkaloids, glycosides, phytohormones. The content of the program includes the biophysical and biochemical characteristics of the basic processes of the plant organism.

Academic discipline is closely linked with other disciplines: plant physiology, botany, biotechnology, agropharmacology.

Key words: plant biochemistry, carbohydrates, lipids, proteins, enzymes, nucleic acids, metabolism, anabolism and catabolism.



1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS: 3 Модулів: 2 Змістових модулів: 2 Загальна кількість годин: 90 Тижневих годин: аудиторних – 1 СРС – 2	Галузь знань: 20 “Аграрні науки та продовольство” Спеціальність: 201 “Агрономія” Рівень вищої освіти: бакалавр	Нормативна	
		Рік підготовки:	
		2-й	2-й
		Семестр:	
		3-й	3-й
		Лекції:	
		18 год.	4 год.
		Лабораторні заняття:	
		18 год.	4 год.
		Самостійна робота:	
54 год.	82 год.		
Вид контролю: іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40 % до 60 %;

для заочної форми навчання – 9 % до 91 %.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни “Біохімія рослин” полягає у вивченні студентами речовинного складу рослинних організмів, структури, властивостей і біологічної ролі найважливіших сполук, які входять до складу рослин, окремих процесів метаболізму, що забезпечують повноцінне функціонування організму.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- розуміння біологічної ролі та значення різних груп органічних сполук у життєдіяльності рослинних організмів;

- з'ясування будови та структури найважливіших біохімічних компонентів;
 - характеристика процесів метаболізму основних біохімічних сполук;
 - з'ясування механізмів дії біологічно активних сполук рослин;
 - знання біохімічної характеристики найважливіших життєвих процесів (фотосинтезу, дихання, різних видів бродіння, синтезу білків);
 - встановлення залежності біохімічних процесів від внутрішніх і зовнішніх регуляторів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати: речовинний склад рослинного організму, біологічну роль, структуру, локалізацію основних класів органічних речовин рослини, біохімічну характеристику найважливіших життєвих процесів у рослинному організмі, їхню роль і взаємозв'язок, залежність від внутрішніх і зовнішніх факторів;

вміти: проводити якісне та кількісне визначення основних класів органічних речовин у рослинному матеріалі, досліджувати загальні властивості речовин, володіти найбільш важливими лабораторними методикою та методами біохімічного аналізу.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за програмами підготовки бакалаврів, а також для слухачів факультетів підвищення кваліфікації, інститутів післядипломної освіти.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 СТАТИЧНА БІОХІМІЯ

Тема 1. Біохімія рослин як наука. Хімічний склад рослин

Предмет вивчення біохімії рослин, її зв'язок із агрономією та іншими природничими і прикладними науками. Практичне значення й завдання біохімії рослин. Методи біохімічних досліджень. Історія становлення й розвитку біохімії рослин. Елементний і речовинний склад рослинних організмів. Коефіцієнт біологічного поглинання. Уміст і біологічна роль води в організмі рослин. Загальна біологічна роль неорганічних речовин, їхні форми знаходження.

Тема 2. Вуглеводи

Уміст і біологічна роль вуглеводів. Будова, властивості та класифікація вуглеводів. Характеристика груп вуглеводів і їхніх найважливіших представників (моносахариди, сахароза, мальтоза,

целобіоза, крохмаль, целюлоза, геміцелюлоза, пектини, агар-агар).

Тема 3. Ліпіди. Фізіологічно активні рослинні речовини та речовини вторинного синтезу

Різноманітність ліпідних речовин, їхня біологічна роль і властивості. Класифікація ліпідів. Характеристика найважливіших груп ліпідів (нейтральні жири, стероїди, воски, фосфоліпіди, гліколіпіди). Уміст, біологічна роль, будова та властивості специфічних рослинних речовин: органічні кислоти, фенольні сполуки, глікозиди, алкалоїди, фотосинтезуючі пігменти, вітаміни (жиро- і водорозчинні), регулятори росту.

Тема 4. Білки. Ферменти

Різноманітність білкових речовин, їхні функції. Хімічна будова білків. Білокутворюючі амінокислоти та їхні властивості. Структурні рівні організації білків. Фізико-хімічні властивості білків. Характеристика окремих груп простих і складних білків. Поняття про ферменти. Загальні властивості ферментів. Механізми дії ферментів і їхній вплив на процеси, що відбуваються в клітинах. Кінетика ферментативних реакцій. Класифікація ферментів.

Тема 5. Нуклеїнові кислоти

Відкриття та класифікація нуклеїнових кислот, їхня біологічна роль. Нуклеотиди. Первинна структура нуклеїнових кислот. Будова, структура та властивості ДНК. Характеристика окремих типів РНК.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ДИНАМІЧНА БІОХІМІЯ

Тема 6. Метаболізм. Біохімія анаеробного перетворення вуглеводів

Поняття про метаболізм рослинного організму та його складові етапи. Анаеробне перетворення вуглеводів, його види. Гліколіз, його біологічне значення, біохімічна характеристика. Процеси бродіння.

Тема 7. Біохімія аеробного перетворення вуглеводів

Аеробне перетворення вуглеводів, його біохімічна характеристика. Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса). Дихальний ланцюг. Окислювальне фосфорилування.

Тема 8. Біохімія фотосинтезу та хемосинтезу

Загальне поняття про фотосинтез. Світлова фаза фотосинтезу. Фотосинтетичне фосфорилування. Темнова фаза фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Особливості фотосинтезу в рослин C₄-типу. Біохімічні процеси хемосинтезу.



Тема 9. Білковий обмін та обмін нуклеїнових кислот

Процеси розкладу амінокислот і білків мікроорганізмами ґрунту. Загальні процеси дисиміляції білків та амінокислот. Загальні шляхи біосинтезу амінокислот у рослинних організмах. Біосинтез білків. Процеси розкладу нуклеїнових кислот у клітинах. Загальна схема біосинтезу нуклеотидів. Процеси редуплікації та транскрипції.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	лекції	лабораторні роботи	самост. робота	разом
Змістовий модуль 1. Статична біохімія				
Тема 1. Біохімія рослин як наука. Хімічний склад рослин.	2/0,5*	-	6/9	8/9,5
Тема 2. Вуглеводи.	2/0,5	2/0,5	6/9	10/10
Тема 3. Ліпіди. Фізіологічно активні рослинні речовини та речовини вторинного синтезу	2/-	8/1,5	6/10	16/11,5
Тема 4. Білки. Ферменти.	2/0,5	6/1,5	6/9	14/11
Теми 5. Нуклеїнові кислоти.	2/0,5	2/0,5	6/9	10/10
Разом	10/2	18/4	30/46	58/52
Змістовий модуль 2. Динамічна біохімія				
Тема 6. Метаболізм. Біохімія анаеробного перетворення вуглеводів.	2/0,5	-/-	6/9	8/9.5
Тема 7. Біохімія аеробного перетворення вуглеводів.	2/0,5	-/-	6/9	8/9.5
Тема 8. Біохімія фотосинтезу та хемосинтезу.	2/0,5	-/-	6/9	8/9.5

Тема 9. Білковий обмін та обмін нуклеїнових кислот.	2/0,5	-/-	6/9	8/9.5
Разом	8/2	-/-	24/36	32/38
Усього годин	18/4	18/4	54/82	90/90

2/0,5* - чисельник денна форма/знаменник заочна форма навчання

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1. Статична біохімія			
1	Якісні реакції на моно- та полісахариди. Якісне визначення вуглеводів.	2	0,5
2-3	Фізико-хімічні властивості ліпідів. Визначення констант жиру.	4	0,5
4	Вивчення властивостей пігментів фотосинтетичної системи рослин.	2	0,5
5	Якісні реакції на вітаміни. Визначення вмісту різних вітамінів у рослинному матеріалі.	2	0,5
6	Якісні реакції на амінокислоти.	2	0,5
7	Розподіл амінокислот методом хроматографії на папері. Якісні реакції на білки.	2	0,5
8	Вивчення властивостей ферментів. Визначення активності ферментів.	2	0,5
9	Виділення та встановлення складу нуклеопротейдів.	2	0,5
Разом за змістовим модулем		18	4
Разом		18	4

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

1. Підготовка до аудиторних занять: 0,5 год. – на 1 год. аудиторних занять = 0,5 x (18+18) = 18 год.

2. Підготовка до контрольних заходів: 6 год. на один єврокредит 3 x 6 = 18 год.



3. Опрацювання окремих тем програми або її частин, які не викладаються на лекціях: 18 год.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

1. Підготовка до аудиторних занять: 0,5 год. – на 1 год. аудиторних занять = $0,5 \times (4+4) = 4$ год.

2. Підготовка до контрольних заходів: 6 год. на один єврокредит $6 \times 3 = 18$ год.

3. Опрацювання окремих тем програми або її частин, які не викладаються на лекціях: 60 год.

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Теми самостійної роботи	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Статична біохімія		
1	Зв'язок біохімії рослин із агрохімією та іншими природничими науками, практичне значення й завдання біохімії рослин. Роль неорганічних речовин в організмі рослин.	2/6*
2	Біологічна роль вуглеводів, характеристика окремих представників вуглеводів (пентози, гексози, глікани).	2/7
3	Біологічна роль ліпідів, характеристика гліколіпідів і восків. Характеристика окремих представників органічних кислот, глікозидів, регуляторів росту.	2/7
4	Функції білкових речовин, їхні фізико-хімічні властивості, характеристика окремих груп простих і складних білків. Класифікація ферментів, одиниці активності ферментів.	2/7
5	Характеристика різних типів РНК: інформаційної, транспортної, рибосомальної.	2/6
	Разом за змістовим модулем	10/33
Змістовий модуль 2. Динамічна біохімія		
6	Функції метаболізму, біологічне значення та енергетика гліколізу.	2/6
7	Механізми здійснення окислювального фосфорильовання, функціонування дихального ланцюга.	2/7

8	Характеристика біохімічних процесів хемосинтезу.	2/7
9	Характеристика процесів розкладу амінокислот і білків у ґрунті. Характеристика процесів редуплікації нуклеїнових кислот.	2/7
	Разом за змістовим модулем	8/27
	Разом	18/60

3/6 - чисельник денна форма/знаменник заочна форма навчання*

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративні та проблемний методи навчання із застосуванням:

- лекцій у супроводі прозірок, таблиць і плакатів;
- лекцій і лабораторних робіт із використанням друкованого роздаткового матеріалу у вигляді чорно-білих та кольорових рекламних проспектів;
- розв'язування тестових завдань;
- виконання групових лабораторно-дослідних завдань.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль знань студентів із навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання складені за окремими темами змістового модуля. Вони включають тестові завдання 1-го та 2-го рівнів і творчі завдання.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента під час оцінювання результатів поточного та підсумкового контролів є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина та характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їхньому взаємозв'язку та розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість,



- вміння застосовувати теоретичні положення для розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів **поточної роботи** (завдань, які виконуються на лабораторних заняттях і консультаціях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями – розрахункові завдання, задачі, лабораторні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % – завдання не виконано;

40 % – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60 % – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80 % – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100 % – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень; ситуаційні вправи, конкретні ситуації та інші завдання творчого характеру (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % – завдання не виконано;

40 % – завдання виконано частково, висновки неаргументовані і неконкретні, звіт підготовлено недбало;

60 % – завдання виконано повністю, висновки містять окремі недоліки, судження студента недостатньо аргументовані, звіт підготовлено з незначним відхиленням від вимог;

80 % – завдання виконано повністю та вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки несистемного характеру;

100 % – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Контроль лабораторної роботи здійснюється безпосередньо під час її проведення, а також шляхом перевірки зошитів.

Підсумковий контроль знань проводиться під час іспиту у письмовій формі шляхом виконання тестових і творчих завдань, які відображають практичну частину дисципліни.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ПРИСВОЮЮТЬСЯ СТУДЕНТАМ

Види роботи	Модуль 1: Поточний контроль і самостійна робота									Модуль 2: Підсумковий контроль (іспит)	Разом
	Змістовий модуль № 1					Змістовий модуль № 2					
	41					19					
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9		
лекційні	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
лаборат.	-	2	8	6	2	-	-	-	-		
самост.	2	3	3	3	2	2	3	3	3		
всього	4	7	13	11	6	4	5	5	5	40	100

Шкала оцінювання

<i>Сума балів за всі форми навчальної діяльності</i>	<i>Оцінка за національною шкалою (для іспиту)</i>
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	добре
64-73	задовільно
60-63	задовільно
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання



10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення дисципліни “Біохімія рослин” включає:

- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни;
 - опорні конспекти лекцій;
 - друкований роздатковий матеріал у вигляді кольорових рекламних проспектів;
 - мультимедійну презентацію лекційного курсу;
 - інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення,
- 2006 р.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

Биологическая химия. Практикум / Под. ред. Ю.Е. Хмелевского. – К. : Выща школа, 1985.

Биохимия / Н.Е. Кучеренко и др. – К. : Выща школа, 1988.

Биохимия. Практикум / Н.Е. Кучеренко и др. – К. : Выща школа, 1988.

Боєчко Ф.Ф. Біологічна хімія. – К. : Вища школа, 1995.

Гребинский С.О. Биохимия растений. – Львов : Выща школа, 1975.

Красільнікова Л.О., Авксентьева О.О., Жмурко В.В. Біохімія рослин. – Харків : Вид. група «Основа», 2007.

Кретович В.Л. Биохимия растений. – М. : Высш. школа, 1986.

Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. – М. : Агропромиздат, 1987

Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М. : Колос, 1985.

Допоміжна

Артамонов В.И. Зеленая лаборатория планеты. – М. : Агропромиздат, 1987.

Гудвин Т. и др. Введение в биохимию растений. – М. : Мир, 1986. – Т. 1, 2.

Ленинджер А. Основы биохимии. – М. : Мир, 1985. – Т. 1-3.

Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков и др. – Л. : Колос. Ленингр. отд-ние, 1987.



Мусил Я., Новокова О., Кунц Е. Современная биохимия в схемах. – М. : Мир, 1984.

Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва / М.М. Городній, С.Д. Мельничук та ін. – К. : Арістей, 2006.

Филиппович Ю.Б., Егорова Т.А., Севастьянова Г.А. Практикум по общей биохимии. – М. : Высш. школа, 1982.

Журнал “Биохимический журнал”

Журнал”Физиология и биохимия растений”

Електронний репозиторій НУВГП

1. Володимирець В.О. Біохімія рослин: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. – Рівне: НУВГП, 2006. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1826>.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни входять:

стандарт підготовки бакалавра спеціальності 201 “Агрономія”;

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

Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка 6) / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>;

Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська 44) / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.cbs.rv.ua/>;

Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Новака 75) / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://lib.nuwm.edu.ua/>;

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://genebee.msu.ru/journals/plants> – Назва з екрана;

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://molbiol.ru/forums/index.php> – Назва з екрана;

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://elementy.ru/news> – Назва з екрана;

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://scireg.informika.ru/catnip/servlet/NodeView; jsessionid> – Назва з екрана;

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki> – Назва з екрана.