

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА ТА САДІВНИЦТВА  
ІМЕНІ ПРОФЕСОРА КАЛИТКИ В.В.**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Р та С

доцент  Максим КОЛЕСНИКОВ

« 31 » серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Біохімія та фізіологія рослин»  
(Частина 1 «Біохімія»)**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
зі спеціальності 201 „Агрономія” за ОПП Агрономія  
(на основі молодшого спеціаліста)  
факультет агротехнологій та екології

2022 – 2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Біохімія та фізіологія рослин» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 201 „Агрономія” за ОПП Агрономія (на основі молодшого спеціаліста). - Запоріжжя, ТДАТУ, 2022. - 10 с.

Розробник: к.б.н., доцент Юлія ПАЩЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Рослинництва та садівництва імені професора Калитки В.В.»

Протокол № 1 від “ 31 ” серпня 2022 року

Завідувач кафедри Р та С

доцент  Максим КОЛЕСНИКОВ

Схвалено методичною комісією факультету агротехнологій та екології зі спеціальності 201 „Агрономія” за ОПП Агрономія (на основі молодшого спеціаліста)

Протокол № 1 від “ 31 ” серпня 2022 року

Голова, доцент  Любов ЗДОРОВЦЕВА

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<b>денна форма навчання</b> (денна або заочна)	
Кількість кредитів <b>4</b>	Галузь знань: <b>20 «Аграрні науки та продовольство»</b>	<b>Обов'язкова</b> (обов'язкова або вибіркова)	
Загальна кількість годин – <b>120</b>	Спеціальність <b>201 „Агрономія”</b>	Курс	Семестр
Змістових модулів – <b>2</b>		<b>2-й</b>	<b>3 - й</b>
Тижневе навантаження: аудиторних занять – <b>2 год.</b> самостійна робота студента – <b>10 год.</b>	ОР перший «Бакалавр»	<b>Вид занять</b>	<b>Кількість годин</b>
		Лекції	<b>10 год.</b>
		Лабораторні заняття	–
		Практичні заняття	<b>10 год.</b>
		Семінарські заняття	–
		Самостійна робота	<b>100 год.</b>
		Форма контролю: <b>диференційований залік</b> (екзамен або диференційований залік)	

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Передмова

Предметом навчальної дисципліни «Біохімія та фізіологія рослин» є вивчення біохімії рослинної клітини; освоєння сутності біохімічних процесів в рослинному організмі; розгляд основних закономірностей взаємозв'язку фізіологічних та біохімічних перетворень; ознайомлення з фізіологією й біохімією формування якості врожаю та можливістю впливу на дані параметри; вивчення фізіологічних основ адаптації й стійкості рослин до умов навколишнього середовища.

Навчальна програма розрахована на здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр». Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, рекомендованою Європейською кредитно-трансферною системою (ECTS).

**Мета навчальної дисципліни «Біохімія та фізіологія рослин»** – оволодіння основами знань про сутність процесів життєдіяльності рослин. Формування знань і вмінь про біохімічні основи технологій виробництва й зберігання продукції рослинництва, діагностиці функціонального стану рослин, прогнозуванню дії несприятливих факторів середовища на врожайність рослин і якість продукції.

**Завданнями дисципліни є:**

- вивчення основ дисципліни як складової фундаментальної підготовки спеціалістів аграрної галузі;
- пізнання студентами не тільки класів біохімічних речовин, а також і логіки цієї науки, і найбільш важливих тенденцій її розвитку, які склалися на даний момент часу;
- засвоєння основних фізико-хімічних методів дослідження біологічних об'єктів ;
- формування теоретичних та практичних уявлень для організації та проведення лабораторного біохімічного експерименту.

### **Результати навчання (з урахуванням soft skills)**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти наступними **компетентностями**:

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності**

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10. Здатність працювати в команді.

#### **Фахові компетентності**

ФК 2. Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції.

ФК 4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

ФК 5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

#### **Soft skills:**

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді.
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації.
- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно.
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем.
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати.
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Змістовий модуль 1. *Теоретичні та практичні основи біохімії:* *білки, вуглеводи, ліпіди.***

##### **ТЕМА 1.** Вступ. Білки. [1, с.11-12, 15-17; 9, с.21-22].

Предмет, зміст і основні розділи курсу. Історія розвитку біохімії. Основні етапи становлення біохімії як науки. Зв'язок біохімії з практикою. Виробництва, в основі яких лежать біохімічні процеси. Роль біохімії в аграномії. Основні сполуки, що входять до складу живих організмів. Значення води для живого організму.

Білкові речовини. Амінокислоти як складові частини білків. Будова та фізико-хімічні властивості амінокислот, функціональні групи амінокислот та їх значення в структурі білка. Незамінні амінокислоти. Фізико-хімічні властивості білків. Методи визначення молекулярної маси. Діаліз, його практичне значення. Розчинність білків. Фактори стійкості білка у розчині. Заряд білка. Сучасні методи виділення білків. Будова білків. Види зв'язків у молекулі білка. Класифікація білків. Загальна характеристика протеїнів. Білки рослинного походження. Значення фосфопроїнів, глікопротеїнів, ліпопротеїнів у живому організмі. Проблема білка у харчуванні людини; шляхи її вирішення. Мікробний білок як засіб підвищення харчової цінності рослинного корму для тварин.

Обмін азотистих сполук і біосинтез білка. Амінокислоти і шляхи їх утворення в живих організмах. Розпад амінокислот. Цикл сечовини. Механізм нейтралізації та виводу аміаку з організму.

**ТЕМА 2.** Вуглеводи. [1, с.225-235; 7, с.138-140].

Класифікація вуглеводів. Роль тріоз та пентоз у живому організмі. Основні моно- та полісахариди промислової сировини; форми природних полісахаридів. Будова глюкози, фруктози, галактози. Будова сахарози, мальтози, лактози, їх ферментативний гідроліз. Будова та властивості крохмалю і клітковини. Дія амілаз та фосфорилаз на крохмаль. Пектинові речовини, їх будова та роль у харчовій промисловості. Засвоєння вуглеводів мікроорганізмами. Бродіння: спиртове, молочнокисле, маслянокисле.

**ТЕМА 3.** Ліпіди. [1, с.214-224; 4, с.218-225; 8, с.140-142].

Загальна характеристика класу ліпідів та їх обмін у організмі. Загальні властивості ліпідів, їх функції у живому організмі. Класифікація ліпідів: прості ліпіди - жири, воски та стериди; складні ліпіди - фосфоліпіди та гліколіпіди. Нові види ліпідів (діольні ліпіди). Фосфатидилгліцерини. Локалізація ліпідів у клітині та їхня біологічна роль. Енергетика розпаду жирних кислот. Продукти окислення жирів.

Обмін тригліцеридів. Їхній гідроліз при участі ліпази та алієстерази. Обмін гліцерину та окислення вищих жирних кислот: механізм, локалізація у клітині та співвідношення у тваринному та рослинному царстві. Фосфатидні кислоти - проміжні продукти у біосинтезі тригліцеридів.

## **Змістовий модуль 2. *Теоретичні та практичні основи біохімії: вітаміни, ферменти.***

**ТЕМА 4.** Вітаміни. [1, с.322-354; 4, с.120-201; , с.163-174].

Вітаміни. Історія їх відкриття. Роль вітамінів у харчуванні людини та тварин. Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози. Роль вітамінів у рослинах. Вітаміни як речовини, необхідні для нормальної життєдіяльності будь-якого організму. Співвідношення вітамінів та коферментів. Класифікація та номенклатура вітамінів. Інші біоактивні сполуки: антивітаміни, антибіотики, фітонциди, телергони, гербіциди, дефоліанти, ростові речовини важливіші представники та механізм їхньої дії.

**ТЕМА 5.** Ферменти. [1, с.50-53; 8, с.116-117].

Хімічна природа ферментів, їх склад, будова, властивості та функціональні групи. Класифікація та номенклатура ферментів. Множинні форми ферментів. Конститутивні та адаптивні ферменти.

Основні уявлення про кінетику ферментативних процесів. Енергія активації та визначення швидкості ферментативної реакції. Рівняння Міхаеліса-Ментена. Вплив різних факторів середовища на швидкість ферментативної реакції. Специфічність дії ферментів. Уявлення про каталіз. Кінетика ферментативного каталізу. Види інгібування. Механізми зворотного і незворотного інгібування ферментів. Локалізація ферментів у клітині.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	кількість				балів
			годин				
			лк	лаб.	пр.	СРС	
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні та практичні основи біохімії: білки, вуглеводи, ліпіди.</b>							
1	Лекція 1	Вступ. Білки.	2				-
	Практична робота 1	Якісне визначення білків у рослинних об'єктах.			2		10
	Самостійна робота 1	Підготовка до практичної роботи 1				20	3
3	Лекція 2	Вуглеводи.	2				-
	Практична робота 2	Якісне визначення вуглеводів в рослинних тканинах.			2		10
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичної роботи 2				20	4
5	Лекція 3	Ліпіди.	2				-
	Практична робота 3	Хімічні властивості та методи контролю якості жирів.			2		10
	Самостійна робота 3	Підготовка до практичної роботи 3				20	3
	ПМК1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1					10
<b>Всього за змістовий модуль 1</b>			<b>6</b>		<b>6</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
<b>Змістовий модуль 2. Теоретичні та практичні основи біохімії: вітаміни, ферменти.</b>							
8	Лекція 4	Вітаміни.	2				-
	Практична робота 4	Властивості та методи визначення вітамінів.			2		15
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичної роботи 4				20	5
10	Лекція 5	Ферменти.	2				-
	Практична робота 5	Якісне визначення ферментів.			2		15
	Самостійна робота 5	Підготовка до практичної роботи 5				20	5
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2					10
<b>Всього за змістовий модуль 2</b>			<b>4</b>		<b>4</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
<b>Всього з навчальної дисципліни</b>			<b>10</b>		<b>10</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

#### 5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Предмет, зміст і основні розділи курсу.
2. Історія розвитку біохімії.
3. Основні етапи становлення біохімії як науки. Зв'язок біохімії з практикою.

4. Виробництва, в основі яких лежать біохімічні процеси.
5. Основні сполуки, що входять до складу живих організмів.
6. Роль білків, ліпідів та вуглеводів у живому організмі.
7. Значення води для живого організму.
8. Амінокислоти як складові частини білків.
9. Будова та фізико-хімічні властивості амінокислот, функціональні групи амінокислот та їх значення в структурі білка.
10. Незамінні амінокислоти.
11. Фізико-хімічні властивості білків.
12. Розчинність білків. Фактори стійкості білка у розчині. Заряд білка.
13. Сучасні методи виділення білків.
14. Види зв'язків у молекулі білка.
15. Класифікація білків.
16. Загальна характеристика протеїнів.
17. Білки рослинного походження. Значення фосфопротеїдів, глікопротеїдів, ліпопротеїдів у живому організмі.
18. Амінокислоти в живих організмах. Характеристика елементного складу білків.
19. Вплив рН середовища на йонізацію АК.
20. Характеристика групи протеїнів, що розчиняються у воді і солях.
21. Характеристика проламінів і глутелінів.
22. Характеристика складних білків.
23. Процес набухання білків і їх розчинність.
24. Денатурація білків. Фактори що їх викликають.
25. Ферментативний і кислотний гідроліз білків.
26. Основні функції білків в організмі.
27. Кольорові реакції визначення білків.
28. Методи кількісного визначення білків.
29. Методи визначення амінокислот.
30. Методи визначення вуглеводів.
31. Класифікація вуглеводів.
32. Основні моно- та полісахариди промислової сировини; форми природних полісахаридів.
33. Будова глюкози, фруктози, галактози, їх ферментативний гідроліз.
34. Будова сахарози, мальтози, лактози, їх ферментативний гідроліз.
35. Будова та властивості крохмалю і клітковини.
36. Пектинові речовини, їх будова та роль у харчовій промисловості.
37. Бродіння: спиртове, молочнокисле, маслянокисле.
38. Класифікація вуглеводів та їх функціональні властивості.
39. Роль моноцукрів в харчових технологіях.
40. Механізм кислотного та ферментативного гідролізу крохмалю.
41. Гідроліз сахарози як технологічний процес. Його роль та місце.
42. Властивості крохмалів.
43. Властивості пектинів.
44. Властивості целюлози.
45. Гідроліз жирів: суть, умови, продукти гідролізу.



46. Окиснення: суть, умови, продукти окиснення.
47. Роль ліпідів в організмі.
48. Фосфоліпідии, їх значення
49. Роль поліненасичених жирних кислот в організмі людини.
50. Загальна характеристика класу ліпідів та їх обмін в організмі.
51. Загальні властивості ліпідів, їх функції у живому організмі.
52. Класифікація ліпідів.
53. Локалізація ліпідів у клітині та їхня біологічна роль.
54. Енергетика розпаду жирних кислот. Продукти окиснення жирів.

## **ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №2**

1. Вітаміни. Історія їх відкриття.
2. Роль вітамінів у харчуванні людини та тварин.
3. Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози.
4. Роль вітамінів у рослинах.
5. Вітаміни як речовини, необхідні для нормальної життєдіяльності будь-якого організму.
6. Співвідношення вітамінів та коферментів.
7. Класифікація та номенклатура вітамінів.
8. Рости речовини: важливіші представники та механізм їхньої дії.
9. Склад, будова та властивості ферментів.
10. Класифікація ферментів.
11. Множинні форми ферментів. Конститутивні та адаптивні ферменти.
12. Класифікація вторинних метаболітів.
13. Фенольні сполуки: класифікація, розповсюдження.
14. Біосинтез рослинних фенолів.
15. Функції фенольних сполук в рослинному організмі. Алкалоїди. Терпеноїди.
16. Вітаміни та вітаміноподібні речовини.
17. Регулятори росту та розвитку рослин.
18. Органічні кислоти та їх роль в метаболізмі рослинної клітини.
19. Взаємодія деяких мікроелементів і вітамінів.
20. Фізіологічна роль вітамінів в організмі.
21. Гіповітаміноз, авітаміноз, гіпервітаміноз.
22. Характеристика ензимовітамінів.
23. Характеристика прогормонів.
24. Характеристика антиоксидантів.
25. Вітаміноподібні речовини та їх джерела.
26. Група водорозчинних вітамінів (фізіологічна роль, прояви нестачі, джерела, фізіологічні потреби).
27. Група жиророзчинних вітамінів (фізіологічна роль, прояви нестачі, джерела, фізіологічні потреби).
28. Процеси формування активних форм Оксигену.

## 6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Біохімія : підручник / Л. І. Остапченко та ін. ; упоряд. О. В. Скопенко. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. 695 с.
2. Боєчко Ф.Ф. Біологічна хімія. К.: Вища школа, 1985.
3. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підруч. Для ВНЗ. Т.,2002. 750 с.
4. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: [підручник] / [М.М. Городній, С.Д. Мельничук та ін.]: під ред. М.М. Городнього. К.: Арістей, 2006. 484 с.
5. Кобилецька М. С. Біохімія рослин : навч. посіб./ Мирослава Степанівна Кобилецька, Ольга Іштванівна Терек ; Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. Львів : ЛНУ ім. І. Франка , 2017. 269 с

### Допоміжна

1. Холодова Ю.Д., Шатурський Я.П. Біоорганічна хімія : [посібник] / Ю.Д. Холодова, Я.П. Шатурський. К.: Альфа-Принт, 2000. 268 с.
2. Хлястіков Г. П., Мойсеєнко Б. М. Практикум з фізіології і біохімії рослин : Практикум. К. : Урожай, 2001. 120 с
3. Молекулярная біологія клетки / Альбертс А., Брей Д., Льюис Дж. И др.: Пер. С англ. М.: Мир, 1994. Т.2. 515 с.
4. Фізіологія та біохімія рослин: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми спеціальності 091 «Біологія» біологічного факультету / А.С. Машевська, Т.М. Єрмейчук, В.О. Голуб. – Луцьк : Вежа-Друк, 2019. – 64 с

## 7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Методичний кабінет кафедри РтаС.
4. Сайт кафедри РтаС.
5. Internet.