

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту інноватики,
природокористування та
інфраструктури



Василь БРИЧ

«__» _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Виконувач обов'язків
проректора з
науково-педагогічної роботи



Віктор ОСЕРВЕРХОВ

«__» _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій



Святослав ЦИГЕЛЬ

«__» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

БІОХІМІЯ

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 18 Виробництво та технології

спеціальність – 181 Харчові технології

освітньо-професійна програма «Харчові технології та продовольча безпека»

кафедра агробіотехнологій

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПЗ (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екзамен
Денна	1	2	46	30	5	10	59	150	2
Заочна	1	2	8	4	-	-	138	150	3

Тернопіль – ЗУНУ
2023

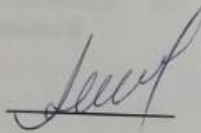
Handwritten signature

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань **18 Виробництво та технології** спеціальності **181 Харчові технології** затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол №10 від 23 червня 2023 р.).

Робочу програму склала к. т. н, доцент Людмила Бейко

Робоча програма розглянута та затверджена на засідання кафедри агробіотехнологій, протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.

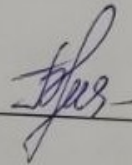
Завідувач кафедри



д. с.-г.н., с.н.с. Антін ШУВАР

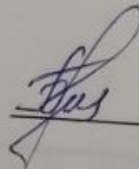
Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «**181 Харчові технології**», протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності



к. т. н., доц. Людмила Бейко

Гарант ОПП



к. т. н., доц. Людмила Бейко

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “Біохімія”

1. Опис дисципліни “Біохімія”

Дисципліна “Біохімія”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: Виробництво та технології	Статус дисципліни: обов’язкова Мова навчання: українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність 181 Харчові технології	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 3</i>
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна - 46 год.</i> <i>Заочна — 8 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна - 30год.</i> <i>Заочна - 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: <i>Денна – 59 год.</i> <i>Заочна - 138 год.</i> Тренінг, КПЗ – 10 год. Індивідуальна робота – 5год.
Тижневих годин – 10, з них аудиторних – 5		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета і завдання дисципліни “Біохімія”

2.1. Мета вивчення дисципліни: формування у студентів базових теоретичних і практичних знань щодо хімічних процесів, що відбуваються в живих організмах; структуру і властивості найважливіших біополімерів, роль просторової організації в забезпеченні специфічності біохімічних процесів; властивості речовин, їх вплив на організм людини

2.2. Завданням дисципліни є: вивчення структурної організації найважливіших біополімерів: білків і нуклеїнових кислот; - ознайомлення з сучасною ензимологією, структурою і функціями ферментів, ферментними системами та їх регуляцією; - вивчення основних метаболічних шляхів, біоенергетичних механізмів, взаємозв'язку обмінів вуглеводів, ліпідів і білків систем метаболізму.

Студенти повинні **знати:** основні речовини, що входять до складу живих організмів, структуру клітин і біохімічні функції окремих органел; біологічні функції білків, структурні властивості амінокислот та їх класифікацію; структурні рівні білків, фізико-хімічні властивості білків та їх класифікацію; мати уявлення про структуру та біологічні функції нуклеїнових кислот; механізм дії ферментів; загальні уявлення про обмін амінокислот, білків, ферментів, ліпідів в клітині; біохімічну термін оголюю, сучасний рівень розвитку біохімії, галузь її застосування, біохімічні основи процесів харчових виробництв, спеціальну літературу.

вміти: володіти методами визначення окремих амінокислот, що входять до складу білкових молекул; визначати фізико-хімічні властивості білків та загальні властивості ферментів; аналізувати явища, які відбуваються у біохімічних процесах виробництва харчових продуктів.

Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

Інтегральна компетентність

Здатність особи вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності:

ЗК 1. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 6. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК9. Уміння розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні обґрунтовані рішення

фахові компетентності:

ФК1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Вивчення курсу “Біохімія” передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів (хімії, фізики, математики), цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

2.5. Результати навчання:

ПРН 2. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. ПРН 4. Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань. ПРН 18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи. ПРН 19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної робіт

3. Програма навчальної дисципліни “Біохімія”

Змістовний модуль 1. Загальні положення біохімії харчових виробництв. Базові нутрієнти харчових продуктів.

Тема 1. Предмет і завдання біоорганічної хімії та її значення як науки.

Вступ у дисципліну, її місце серед інших профільюючих дисциплін. Роль біохімії у харчовій промисловості.

Тема 2. Хімічний склад організму людини.

Будова клітини. Хімічний склад організму людини.

Тема 3. Білки, амінокислоти.

Будова, властивості, біологічна роль. Класифікація Основні функції білків. Фізико-хімічні властивості білків. Класифікація білків. Амінокислоти, номенклатура та будова. Замінні та незамінні амінокислоти.

Тема 4. Біологічне окиснення

Розвиток уявлень про біологічне окиснення. Відмінність біологічного окиснення від окиснення у неживій природі. Ферменти, що каталізують біологічне окиснення.

Тема 5. Вуглеводи. Будова, біологічна роль. Класифікація

Загальна характеристика хімічної природи та біологічної ролі вуглеводів. Класифікація вуглеводів, роль триоз та пентоз у живому організмі. Основні гексози, олігосахариди. Будова, властивості та функції. Будова, властивості та функції полісахаридів.

Тема 6. Ліпіди. Будова, біологічна роль. Класифікація

Будова та властивості ліпідів. Біологічна роль ліпідів. Класифікація ліпідів. Проблема зберігання жирів. Ліпоїди, їх класифікація, будова та роль в організмі.

Тема 7. Нуклеїнові кислоти. Будова, біологічна роль. Біосинтез білка

Роль нуклеїнових кислот у живому організмі. Типи нуклеїнових кислот, будова ДНК і РНК. Загальне уявлення про механізм біосинтезу білка.

Змістовний модуль 2. Обмін речовин в організмі людини.

Тема 8. Обмін білків в організмі

Розщеплення білків у шлунково-кишковому тракті. Утворення шкідливих речовин в товстому кишечнику та їх знешкодження. Обмін амінокислот у тканинах. Механізм нейтралізації аміаку в організмі.

Тема 9. Обмін вуглеводів в організмі

Розщеплення полісахаридів у шлунково-кишковому тракті. Хімізм і енергетика анаеробного розпаду глюкози (гліколіз). Аеробний розклад вуглеводів, енергетичний ефект. Регуляція вуглеводного обміну. Порушення вуглеводного обміну.

Тема 10. Обмін ліпідів в організмі

Розщеплення ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Обмін ліпідів у тканинах (β -окислення). Енергетичний ефект β -окислення. Регуляція ліпідного обміну. Порушення ліпідного обміну.

Змістовний модуль 3: Біологічно активні речовини

Тема 11. Водорозчинні вітаміни

Класифікація та номенклатура вітамінів. Вітаміни групи В (В1, В2, В3, В5, В6, В12), РР, С. Роль в організмі, добова потреба, джерела в їжі. Антивітаміни та метаболіти.

Тема 12. Жиророзчинні вітаміни

Класифікація та номенклатура вітамінів. Біологічна роль жиророзчинних вітамінів (А, D, Е, К). Роль в організмі, добова потреба, джерела в їжі. Методи збереження вітамінів. Роль ПНЖК.

Тема 13. Регуляція обміну речовин

Роль гормонів в регуляції обміну речовин. Взаємозв'язок між обміном вуглеводів, жирів та білків.

Тема 14. Ферменти

Класифікація та номенклатура ферментів. Біологічна роль ферментів. Роль в організмі. Джерела надходження до організму.

Тема 15 Біохімія харчування людини

Компоненти нормального харчування людини. Потреби організму людини в поживних сполуках. Механізми перетворення поживних речовин у травному тракт

4. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни						
Денна форма навчання						
Тема	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінги, КПЗ	Контрольні заходи
Змістовний модуль 1. Загальні положення біохімії харчових виробництв. Базові нутрієнти харчових продуктів.						
Тема 1. Предмет і завдання біоорганічної хімії та її значення як науки.	2	2	3		2	Поточне опитування
Тема 2. Хімічний склад організму людини.	2	2	4	1		Поточне опитування
Тема 3. Білки, амінокислоти.	2	2	4			Поточне опитування
Тема 4. Біологічне окиснення	2	2	4			Поточне опитування
Тема 5. Вуглеводи. Будова, біологічна роль. Класифікація	2	2	4			Поточне опитування
Тема 6. Ліпіди. Будова, біологічна роль. Класифікація	2	2	4			Поточне опитування
Тема 7. Нуклеїнові кислоти. Будова, біологічна роль. Біосинтез білка	2	2	4			Модульне тестування
Змістовний модуль 2. Обмін речовин в організмі людини.						
Тема 8. Обмін білків в організмі	4	2	4	1	4	Поточне опитування
Тема 9. Обмін вуглеводів в організмі	4	4	4			Поточне опитування
Тема 10. Обмін ліпідів в організмі	4	2	4	1		Модульне тестування
Змістовний модуль 3: Біологічно активні речовини						
Тема 11. Водорозчинні вітаміни	4	2	4	1	4	Поточне опитування
Тема 12. Жиророзчинні вітаміни	4	2	4			Поточне опитування
Тема 13. Регуляція обміну речовин	4	2	4			Поточне опитування
Тема 14. Ферменти	4	2	4	1		Поточне опитування
Тема 15. Біохімія харчування людини	4	2	4			Модульне тестування
Разом	46	30	59	5	10	150

Тематика практичних занять

Практичне заняття 1. Класифікація і номенклатура ферментів, специфічність дії ферментів

Мета роботи — Вивчити класифікацію і номенклатуру ферментів, специфічність дії ферментів

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 2. Біосинтез макромолекул: реплікація, транскрипція, трансляція

Мета роботи — Вивчити біосинтез макромолекул: реплікацію, транскрипцію, трансляцію

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 3. Анаеробний розпад вуглеводів. Гліколіз, його біологічна роль. Бродіння, його біологічна роль

Мета роботи — Вивчити анаеробний розпад вуглеводів. Гліколіз, його біологічна роль. Бродіння, його біологічна роль

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 4. Цикл ді- і трикарбонових кислот (цикл Кребса), його біологічна роль

Мета роботи — Вивчити цикл ді- і трикарбонових кислот (цикл Кребса), його біологічна роль

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 5. Загальні властивості ферментів

Мета роботи — вивчити загальні властивості ферментів

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 6. Обмін вуглеводів в організмі людини

Мета роботи — Навчитися виконувати задачі на суміш катіонів I – III аналітичних груп.

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 7. Ліпіди та їх обмін

Мета роботи — Вивчити ліпіди та їх обмін

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 8. Фізико-хімічні властивості білків

Мета роботи — Дослідити фізико-хімічні властивості білків

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 9. Якісні реакції на амінокислоти

Мета роботи — Дослідити якісні реакції на амінокислоти

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Практичне заняття 10. Якісні реакції на білки

Мета роботи — дослідити якісні реакції на білки

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17

Практичне заняття 11.Фізико-хімічні властивості ферментів

Мета роботи —дослідити фізико-хімічні властивості ферментів

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17

Практичне заняття 12. Якісні реакції на водорозчинні вітаміни

Мета роботи — дослідити якісні реакції на водорозчинні вітаміни

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17

Практичне заняття 13. Якісні реакції на жиророзчинні вітаміни

Мета роботи — дослідити якісні реакції на жиророзчинні вітаміни

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17

Практичне заняття 14. Якісні реакції на гормони .

Мета роботи — дослідити якісні реакції на гормони .

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17

Практичне заняття 15. Визначення глюкози

Мета роботи — дослідити і навчитися проводити визначення глюкози

Рекомендована література: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17

5. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Комплексне практичне індивідуальне завдання з навчальної дисципліни виконується самостійно кожним студентом на основі даних власних досліджень проведених студентами та з використанням додаткових табличних даних. Метою виконання КПЗ є оволодіння студентом практичними навичками з аналітичної хімії КПЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами. В процесі виконання та оформлення КПЗ студент може використовувати комп'ютерно-інформаційні технології.

6. Теми рефератів

1. Фізико-хімічні властивості білків.
2. Кислотно-лужні властивості білків. Денатурація.
3. Поведінка білків у розчинах.
4. Класифікація простих і складних білків.
5. Лабільність дії ферментів. Інгібітори і активатори.
6. Специфічність дії ферментів.
7. Характеристика окремих класів ферментів, їх локалізація у клітині.
8. Ліпіди. Будова, властивості, класифікація та біологічна роль.
9. Загальна характеристика амінокислот.
10. Біологічні функції нуклеотидів.
11. Вітаміни та їх біологічна роль в організмі людини

7. Організація і проведення тренінгу

Головним завданням тренінгу є формування у студентів системи базових навичок у вивченні дисципліни. Структура тренінгу передбачає виконання студентами командного проекту на визначену тематику, його презентація та спільне обговорення отриманих результатів.

Завдання тренінгу:

- 1) опрацювати актуальну аналітичну та статистичну інформацію з відкритих джерел
- 2) проаналізувати тематику проекту;
- 3) сформувати та обґрунтувати позицію команди щодо перспектив розвитку та певних обмежень в галузі харчових технологій.

6. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1.	Розвиток біохімії в Україні.
2.	Біохімія харчування людини.
3.	Біохімія і патохімія крові
4.	Біохімія імунних процесів
5.	Гормони в системі міжклітинної інтегації функцій організму
6.	Біохімічні компоненти клітин
7.	Нуклеїнові кислоти. Нуклеотиди.
8.	Загальні закономірності обміну речовин .

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

1. Словесні методи (лекції, пояснення, дискусії)
2. Наочні методи
 - ілюстрації (світлина, таблиці, схеми тощо),
 - демонстрування: презентації, відеофільми, спостереження та досліди.

3. Практичні методи: розрахункові задачі, навчальна праця, практичні роботи, реферати.
Тематика тренінгу Завдання біологічної хімії

Засоби оцінювання

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне).
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка вирішення задач і прикладів, оформлення тематичних рефератів, контрольних робіт.
3. Практична перевірка виконання роботи, аналіз виробничої інформації, вирішення професійних завдань.
4. Семестрова атестація (екзамен).

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Для екзамену.%

<i>Заліковий модуль 1</i>	<i>Заліковий модуль 2</i>	<i>Заліковий модуль 3</i>	<i>Екзамен</i>	<i>Разом</i>
<i>20</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>40</i>	<i>100</i>
<i>1. Усне опитування під час заняття (7 занять по 5 балів = 35 балів) 2. Письмова робота = 65 балів</i>	<i>1. Усне опитування під час заняття (8 занять по 5 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів</i>	<i>1. Написання та захист КПІЗ = 80 балів. 2. Розв'язування задач під час тренінгу = 20 балів</i>	<i>1. Теоретичне питання 1 – макс. 25 балів. 2. Теоретичне питання 1 – макс. 25 балів. 3 Завдання. 1 – макс. 25 балів. 4. Завдання. 1 – макс. 25 балів</i>	<i>100%</i>

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85–89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1	Електронний варіант лекцій	1–15
2	Тестові завдання (електронний варіант)	1–15
3	Контрольні роботи (у т.ч. електронний варіант)	1–15

10. Література

1. Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_koristuvacha_ekts.pdf (дата звернення: 04.11.2017).
2. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.11.2017).
3. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 04.11.2017).
4. Національна рамка кваліфікацій. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>. 5 Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти» (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 р. № 347) [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/347-2018-п> (дата звернення: 04.08.2018).
6. Рекомендації до структури і змісту робочої програми навчальної дисципліни. Додаток 2 до листа МОН України від 9.07.2018 №1/9-434. 11
7. Стандарти і рекомендації забезпечення якості на європейському освітньому просторі. URL:http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf (дата звернення: 04.11.2017).
8. Комов В.П. Біохімія / В.П. Комов, В.Н.Шведова. - М: Дрофа, 2014. - 640 с.
9. Конич А.С. Молекулярна біологія / А.С. Конич, Г.А. Севостьянова. - М: Академія, 2005. - 400 с. Допоміжна 3. Березів Т.Т. Біологічна хімія: підручник / Т.Т. Березів, Б.Ф. Коровкін. - 3-е изд., перероб. і доп. - М: Медицина, 2019. - 544 с.
10. Біохімія та молекулярна біологія / Ю.П. Фролов [та ін]; ред. Ю.П. Фролов. - Самара: Вид-во Самарський університет, 2004. 5. Біохімія людини / Маррі Р. [та ін] - М:Світ, 1993, 2014.
11. Гудвін Т. Введення в біохімію рослин: у 2 т. / Т. Гудвін, Е. Мерсер - М.: Світ, 1986.
12. Кольман Я. Наочна біохімія / Я. Кольман, К. Р. Рем - М.: Світ, 2020.
13. Ленинджер А. Основи біохімії: в 3 т. / А.с Ленинджер - М.: Світ, 1985. 10. Молекулярна біологія клітини: в 3 т. / Албертс Б. [та ін] - М: Світ, 2014.
14. Плакунов В.К. Основи ензимології / В.К. Плакунов - М.: Логос, 2019. - 127 с.
15. Елліот Ст. Біохімія і молекулярна біологія / В. Елліот, Д. Еліот; ред. А.І. Арчакова [та ін]. - М: вид. НДІ Біомедичної хімії РАМН, 2000. - 366 с. Інтернет-ресурси
16. Доценко В.Ф. Харчова хімія / В.Ф. Доценко. – К.: НУХТ, 2018. – 146 с.: [Електрон. ресурс].
Режим доступу:
17. <http://www.harchova-himiya.ru/dotsenko/>.