

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра біології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

Яна ЄВЧУК
« 07 » 09 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОХІМІЯ

Освітній рівень: Бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

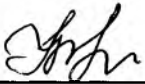
Освітня програма: Харчові технології

Факультет: Інженерно-технологічний

Умань – 2022 р.


Робоча програма навчальної дисципліни «Біохімія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 181 *Харчові технології освітньої програми Харчові технології*. Умань: Уманський НУС. 2022. 18 с.

Розробник: Леонтюк І.Б., кандидат сільськогосподарських наук, доцент


_____ Ірина ЛЕОНТЮК
(підпис)

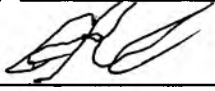
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від «29» серпня 2022 року № 2

Завідувач кафедри 
_____ Лариса РОЗБОРСЬКА
(підпис)
« 29 » 08 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технологічного факультету

Протокол від « 08 » 09 2022 року № 1

Голова 
_____ Ірина ЗАМОРСЬКА
(підпис)

« 08 » 09 2022 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 18 Виробництво та технології	Обов'язкова	
Модулів – 3	Спеціальність: – 181 «Харчові технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 9		2-й	3-й
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		4-й	5 -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,8/1,2 самостійної роботи студента – 1,2/4,8	Освітній рівень: Першого рівня вищої освіти (бакалавр) Освітня програма: Харчові технології	Лекції	
		36 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		36 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		18 год.	72 год.
Індивідуальні завдання			
Вид контролю: екзамен			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: всебічне вивчення хімічного складу рослини, вмісту в них вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, а також вивчення таких важливих ланок обміну речовин, як фотосинтез, дихання, бродіння, утворення і розщеплення жирів, синтез і взаємоперетворення вуглеводів та органічних кислот.

Завдання: формування у майбутніх технологів сукупності знань з біохімії, творчих навичок та засобів використання методів біохімії при подальшому навчанні та майбутній фаховій діяльності.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти.

Навчальна дисципліна «Біохімія» є обов'язковою і має міждисциплінарний характер на основі інтеграції наукових знань в галузі органічної хімії, мікробіології, харчової хімії та інших дисциплін.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

Загальні компетентності:

ЗК01. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК02. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК05. Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для забезпечення здорового способу життя.

Фахові компетентності:

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

ФК3. Здатність організовувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

ФК8. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

ФК14. Здатність до розв'язання складних спеціалізованих задач та вирішення проблем в галузі харчових технологій на основі розуміння сутності їхнього виникнення.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.

ПРН02. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПРН3. Уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру.

ПРН05. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.

ПРН06. Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини.

ПРН11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).

ПРН18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.

ПРН19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

ПРН28. Вміти розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати проблеми в галузі харчових технологій на основі розуміння сутності їхнього виникнення

1. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Біохімічна характеристика живих організмів.

Тема 1. Вступ. Будова клітини та тканин.

Предмет біохімії. Методи біохімії: якісний та кількісний аналізи, препаративні методи – методи виділення та очистки різних речовин. Роль і місце біохімії в системі природничих наук. Статична, динамічна біохімія. Короткий історичний нарис розвитку біохімії (етапи розвитку біохімії). Хімічний склад живих організмів. Характеристика клітини. Класифікація клітин. Загальна характеристика прокаріотичних клітин. Загальна характеристика еукаріотичних клітин. Характеристика основних структурних компонентів клітини: ядро, ядерце, ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, рибосоми, мітохондрії, пластиди, вакуолі(тільки у рослин), лізосоми. Хімічний склад живих організмів.

Тканини – запасна, покривна, механічна, провідна, меристематична. Їх будова та значення.

Змістовий модуль 2. Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти.

Тема 2. Амінокислоти.

Дослідження елементного складу білків. Визначення терміну амінокислота. Загальна формула амінокислот, фізико-хімічні властивості амінокислот, утворення пептидних зв'язків. Класифікація протеїногенних амінокислот за будовою: аліфатичні або ациклічні (моноаміномонокарбонові, діаміномонокарбонові, моноаніодикарбонові) та циклічні (гетероциклічні та ароматичні). Незамінні, напівзамінні і замінні амінокислоти, їх характеристика та значення. Біологічна роль окремих амінокислот.

Тема 3. Білки, їх склад та властивості.

Визначення поняття білків. Будова й структурна організація білкової молекули. Поліпептидна будова білків. Типи хімічних зв'язків у білковій молекулі. Будова білків і пептидів. Рівні структурної організації білкових молекул. Амфотерні властивості білків. Розчинність білків. Денатурація білків. Класифікація й характеристика білків (прості й складні білки). Біологічна цінність білків.

Topic 3. Proteins, their composition and properties.

Definition of the concept of proteins. Structure and structural organization of a protein molecule. Polypeptide structure of proteins. Types of chemical bonds in a protein molecule. Structure of proteins and peptides. Levels of structural organization of protein molecules. Amphoteric properties of proteins. Solubility of proteins. Denaturation of proteins. Classification and characteristics of proteins (simple and complex proteins). Biological value of proteins.

Тема 4. Нуклеїнові кислоти.

Пуринові основи (аденін, гуанін). Піримідинові основи (тимін, цитозин, урацил). Мононуклеозиди, мононуклеотиди (особливості будови). Первинна, вторинна, третинна структура дезоксирибонуклеїнових кислот (ДНК). Модель подвійної спіралі ДНК. Роль ДНК. Коефіцієнти специфічності ДНК у різних організмів. Принцип компліментарності. Правило Чаргаффа. Фізико-хімічні властивості ДНК. Структура та властивості основних класів РНК. Макроергічна сполука – аденозинтрифосфорна кислота (АТФ). ц-АМФ (особливості будови, значення).

Змістовий модуль 3. Вуглеводи та їх обмін.

Тема 5. Вуглеводи.

Біологічна роль вуглеводів (функції вуглеводів). Класифікація вуглеводів. Оксикарбонільні форми моносахаридів (структура Фішера). Циклічні форми моносахаридів (формула Хеуорса). Таутомерія, мутаротація моносахаридів. Хімічні властивості моносахаридів. Дисахариди: сахароза, мальтоза. Будова та властивості. Полісахариди: крохмаль, целюлоза, глікоген; хондроїтинсульфат, гіалуронова кислота, гепарин. Будова та властивості. Гомополісахариди, гетерополісахариди.

Тема 6. Синтез і перетворення вуглеводів.

Загальні уявлення про синтез вуглеводів у рослинах, Перетворення моноцукрів і дицукрів: взаємоперетворення моноцукрів; синтез аскорбінової кислоти; синтез сахарози. Синтез і розпад поліцукрів: синтез крохмалю; розпад крохмалю; синтез і розпад целюлози. Динаміка вуглеводів.

Змістовий модуль 4. Органічні кислоти, ліпіди і споріднені їм сполуки.

Тема 7. Органічні кислоти.

Визначення терміну органічні кислоти. Загальна будова органічних кислот. Класифікація органічних кислот. Зміна загальної кислотності та складу кислот в залежності від зберігання плодів і овочів. Вміст органічних кислот при дозріванні плодів і овочів. Мурашина, оцтова, піровиноградна, лимонна, яблучна; ізолимонна, щавлева, янтарна кислоти, їх будова і коротка характеристика. Вміст органічних кислот в плодах і овочах.

Тема 8. Ліпіди і споріднені їм сполуки.

Ліпіди, визначення і коротка характеристика. Поділ ліпідів на групи: прості, складні і похідні ліпідів. Група простих ліпідів – жири. Загальна будова і склад жирів, їх властивості. Складні жири, їх будова та значення. Вміст жирів в деяких плодах і овочах, та їх значення. Воски, їх склад та значення для рослин. Вміст воску в насінні та деяких рослинах. Значення воскового напливу для рослин.

Змістовий модуль 5. Вітаміни та ферменти.

Тема 9. Вітаміни, їх будова і властивості.

Загальна характеристика вітамінів. Значення вітамінів в обміні речовин і харчування людини. Авітаміноз, гіповітаміноз, гіпервітаміноз. Класифікація вітамінів: водорозчинні, жиророзчинні. Характеристика водорозчинних вітамінів : (В1, В2, В3, В6, В12, В15, С, РР, Н) (назва, характеристика фізичних та хімічних властивостей, джерела вітамінів, вплив на організм, роль в обміні речовин, авітаміноз, гіповітаміноз, гіпервітаміноз відповідного вітаміну). Характеристика жиророзчинних вітамінів: А, Д, Е, К (назва, характеристика фізичних та хімічних властивостей, джерела вітамінів, вплив на організм, роль в обміні речовин, авітаміноз, гіповітаміноз, гіпервітаміноз відповідного вітаміну).

Тема 10. Ферменти.

Визначення терміну ферменти. Хімічна природа ферментів. Протеїни (прості ферменти) і протеїди (складні ферменти). Будова ферментів – білкова частина і кофактор. Поділ кофактора на коферменти, простетичні групи і активатори. Нікотинамідні коферменти. Ліполева кислота, кофермент А, значення коферментів. Простетичні групи: флавіннуклетиди, тіамініпрофосфати, біотин, їх роль в обміні речовин.

Механізм дії ферментів. Утворення фермент-субстратного комплексу, активація субстрату. Активність ферментів. Вплив температури, рН середовища на активність ферментів, специфічність дії ферментів – групова, абсолютна і стереоізомерна. Активатори і інгібітори ферментів.

Класифікація ферментів. Оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази. Характеристика кожного класу, властивості окремих представників.

Змістовий модуль 6. Рослинні речовини вторинного походження та мінеральні речовини.

Тема 11. Рослинні речовини вторинного походження.

Рослинні речовини вторинного походження – гідроароматичні сполуки, їх будова та значення. Фенольні речовини, їх склад, властивості і роль у формуванні стійкості до хвороб. Значення фенольних речовин у формуванні запаху і кольору.

Глікозиди: амігдалін, соланін, вакцинїн, синегрін. Ефірні масла, пігменти: водорозчинні та жиророзчинні, смоли, каучук і гута. Алкалоїди, їх класифікація та значення.

Тема 12. Мінеральні речовини.

Мінеральні елементи. Макроелементи (калій, кальцій, фосфор, натрій, магній, кремній, хлор, марганець).

Мікроелементи (залізо, мідь, цинк, йод, барій). Значення мікро- і макроелементів для рослин. Роль мінеральних елементів в утворенні хелатних комплексів.

Біохімія відновлення нітратів і сульфатів. Засвоєння і перетворення рослинами азоту. Значення азоту для рослин.

Модуль 2.

Змістовий модуль 7. Енергетичні процеси в організмі.

Тема 13. Біохімія фотосинтезу.

Загальні уявлення про фотосинтез, його значення в загальній енергетиці і обміні речовин рослин, в природі і сільському господарстві. Основні етапи розвитку вчення про фотосинтез. Листок як орган фотосинтезу. Фотосинтетичні пігменти. Первинні процеси фотосинтезу (світлова фаза). Структурна організація електронно транспортного ланцюга хлоропластів. Фотосистема I і фотосистема II. Циклічне і нециклічне фотофосфорилування. Темнова фаза фотосинтезу. Метаболізм вуглецю за Кальвінієм (C₃-шлях). C₄-шлях фотосинтезу (кооперативний фотосинтез).

Основні показники фотосинтезу. Залежність інтенсивності фотосинтезу від екологічних умов і внутрішніх чинників.

Тема 14. Біохімія дихання.

Загальні поняття про дихання і його значення в житті рослин. Розвиток вчення про дихання. Загальні уявлення про бродіння. Взаємозв'язок процесів бродіння і дихання.

Ферментативні системи дихання. Процес гліколізу, його роль і енергетичний вихід. Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса). Дихальний ланцюг окислювального фосфорилування. Енергетичний вихід циклу трикарбонових кислот. Цикл гліоксалевої кислоти. Пентозофосфатний шлях дихання. Дихання - центральний ланцюг обміну речовин. Дихання і фотосинтез (взаємозв'язок).

Інтенсивність дихання та її залежність від зовнішніх і внутрішніх факторів. Дихальний коефіцієнт. Динаміка дихання в онтогенезі рослин. Способи керування диханням.

Змістовий модуль 8. Гормональна регуляція метаболізму.

Тема 15. Гормони.

Загальні властивості гормонів. Класифікація гормонів. Гормони гіпофізу. Гормони підшлункової залози. Гормони білкової природи, гормони - похідні

амінокислот, гормони – похідні жирних кислот. Стероїдні гормони. Гормони кори надниркових залоз. Поняття про гіпо та гіпер функцію.

Модуль 3.

Змістовий модуль 9. Обмін білків, нуклеїнових кислот, ліпідів.

Тема 16. Обмін амінокислот.

Відновлення нітратів. Ферменти асиміляції нітратної і аміачної форм азоту (нітритредуктаза, нітратредуктаза). Зв'язування аміаку. Пряме амінування кетокислот, утворення амідів, утворення амонійних солей, синтез сечовини. Реакцій трансамінування. Загальні шляхи перетворення амінокислот: а) дезамінування; б) декарбоксілювання. Азотний обмін в процесі проростання насіння.

Тема 17. Біосинтез білків.

Загальна схема біосинтезу білка, матричний принцип і принцип компліментарності. Етапи біосинтезу (транскрипція, активування амінокислот, трансляція, ініціація поліпептидного ланцюга, елонгація поліпептидного ланцюга та термінація поліпептидного ланцюга. Генетичний код. Термінуючі коди. Механізм передачі генетичної інформації. Розпад білків, протеолітичні ферменти.

Тема 18. Біосинтез нуклеїнових кислот.

Біосинтез пуринових нуклеотидів. Вихідна сполука – рибозо – 5 фосфат. Біосинтез піримідинових нуклеотидів, проміжний продукт – оротидин – 5 – фосфат. Синтез ДНК. Процес денатурації. Реплікація молекули ДНК. ферменти, які каталізують синтез ДНК (ДНК-полімераза). Синтез РНК. ДНК- залежний синтез РНК, РНК – залежний синтез РНК.

Тема 19. Біосинтез ліпідів.

Синтез жирних кислот. Біосинтез ацилгліцеринів: утворення жирних кислот, утворення гліцеринів, приєднання жирних кислот до гліцеринів. β -окислення жирних кислот, мультиферментний комплекс – ацетил-КоА-карбоксілаза. Розпад жирів: гідролітичне розщеплення трьох ефірних зв'язків з утворенням гліцерину і жирних кислот, розпад гліцерину, розпад жирних кислот. Процес β -окислення у мітохондріях та гліоксисомах. Енергетика окислення жирів. Обмін фосфогліцеринів.

Тема 20. Біохімія стійкості та дозрівання.

Біохімія стійкості до фітопатогенних мікроорганізмів. Сортовий та видовий імунітет. Біохімія спокою. Природний (глибокий) та штучний (вимушений) спокій. Вплив регуляторів росту на спокій. Особливості процесів дихання, фактори, які посилюють інтенсивність дихання. Регулятори ростових процесів. Три класи фітогормонів: ауксини, гібереліни, цитокініни. Біохімія дозрівання.

4. Орієнтовна структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
Змістовий модуль 1. Біохімічна характеристика живих організмів.												
Тема 1. <i>Вступ. Будова клітини та тканин</i>	8	2		4		2	8					8
Разом за змістовим модулем	8	2		4		2	8					8
Змістовий модуль 2. Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти												
Тема 2. <i>Амінокислоти</i>	1	1					1					1
Тема 3. <i>Білки, їх склад та Властивості</i> Topic 3. <i>Proteins, their composition and properties.</i>	4	2		2			2	1				1
Тема 4. <i>Нуклеїнові кислоти</i>	3	2				1	3	1				2
Разом за змістовим модулем 2	8	5		2		1	6	2				4
Змістовий модуль 3. Вуглеводи та їх обмін												
Тема 5. <i>Вуглеводи</i>	7	2		4		1	7	1		2		4
Тема 6. <i>Синтез і перетворення вуглеводів</i>	1	1										
Разом за змістовим модулем 3	8	3		4		1	7	1		2		4
Змістовий модуль 4. Органічні кислоти, ліпіди і споріднені їм сполуки												
Тема 7. <i>Органічні кислоти</i>	3	1		2			1			1		
Тема 8. <i>Ліпіди і споріднені їм сполуки</i>	4	2				2	9	1				8
Разом за змістовим модулем 4	7	3		2		2	10	1		1		8
Змістовий модуль 5. Вітаміни та ферменти												
Тема 9. <i>Вітаміни</i>	8	2		4		2	10	1		1		8
Тема 10. <i>Ферменти</i>	12	2		8		2	10	1		1		8
Разом за змістовим модулем 5	20	4		12		4	20	2		2		16
Змістовий модуль 6. Рослинні речовини вторинного походження та мінеральні речовини												
Тема 11. <i>Рослинні речовини вторинного походження</i>	6	2		4			5	1		2		2
Тема 12. <i>Мінеральні речовини</i>	6	2		4			4	1		1		2
Разом за змістовим модулем 6	12	4		8			9	2		3		4

модулем 6												
Модуль 2.												
Змістовий модуль 7. Енергетичні процеси в організмі.												
Тема 13. <i>Біохімія фотосинтезу</i>	4	2		2			5	1				4
Тема 14. <i>Біохімія дихання</i>	8	4		2		2	5	1				4
Разом за змістовим модулем 7	12	6		4		2	10	2				8
Змістовий модуль 8. Гормональна регуляція метаболізму.												
Тема 15. <i>Гормони</i>	3	2				1	4					4
Разом за змістовим модулем 8	3	2				1	4					4
Модуль 3.												
Змістовий модуль 9. Обмін білків, нуклеїнових кислот, ліпідів												
Тема 16. <i>Обмін амінокислот</i>	2	1				1	4					4
Тема 17. <i>Біосинтез білків</i>	3	2				1	4					4
Тема 18. <i>Біосинтез нуклеїнових кислот</i>	3	1				2	4					4
Тема 19. <i>Біосинтез ліпідів</i>	3	2				1	4					4
Тема 20. <i>Біохімія стійкості та дозрівання</i>	1	1										
Разом за змістовим модулем 9	12	7				5	16					16
Усього годин по дисципліні	90	36		36		18	90	10		8		72

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Структурна організація рослинних клітин. Дослідження органел клітин плодів та овочів (лейкопласти, крохмальні зерна, хромопласти) Якісні реакції на основні запасні речовини (крохмаль, білок і ін.)	4	
2	Хімічний склад запасних тканин плодів і овочів (визначення вмісту сухих речовин різними способами, золи)	4	2
3	Виділення простих запасних цукрів із плодів (яблуни, груші, сливи, винограду) і овочів (помідор, цибулі, моркви) та проведення якісних реакцій	4	2
4	Вивчення властивостей органічних кислот. Визначення загальної кислотності плодів і овочів Studying the properties of organic acids. Definition total acidity of fruits and vegetables	4	2
5	Визначення вмісту вітаміну С у різних плодах і овочах. Визначення вмісту β-каротину в коренеплодах моркви, яблуках, абрикосах, гарбузові, кабачках, картоплі	4	2
6	Ознайомлення з ферментативною дією анаеробних дегідрогеназ Виявлення поліфенолоксидази і пероксидази у рослинах	4	
7	Визначення вмісту дубильних речовин в плодах і овочах	4	
8	Визначення лужності золи. Мікрохімічний аналіз золи	4	
9	Визначення інтенсивності дихання плодів, овочів та зерна за кількістю виділеного діоксида вуглецю	4	
Всього годин		36	8

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Історія біохімії. Основні відкриття в біохімії.	1	4
2	Одномембранні, двомембранні, немембранні органели.	1	4
3	Будова нуклеотидних ланцюгів ДНК та РНК.	1	4
4	Складні вуглеводи та їх функції в організмі.	1	4
5	Воски. Фосфоліпіди і гліколіпіди, їх функції.	1	4
6	Ліпідні компоненти біологічних мембран.	1	4
7	Коферментні функції водорозчинних вітамінів.	1	4
8	Роль жиророзчинних вітамінів в метаболізмі.	1	4
9	Кінетика ферментативного каталізу.	1	4
10	Мультиферментні комплекси.	1	4
11	Загальні закономірності обміну речовин і енергії. Цикл трикарбонових кислот.	1	4
12	Аеробне окислення глюкози. Пентозофосфатний шлях.	1	4
13	Обмін пуринових та піримідинових нуклеотидів і його порушення.	1	4
14	Біосинтез нуклеїнових кислот.	1	4
15	Ферменти асиміляції нітратної і аміачної форм азоту.	1	4
16	Генетичний код та його властивості.	1	4
17	Процес β -окислення у мітохондріях та гліоксисомах	1	4
18	Механізм дії стероїдних та білкових гормонів.	1	4
Разом		18	72

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Традиційні методи (технології) навчання:

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямки, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

Лабораторне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу. Дидактичною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Самостійна робота студентів полягає у вивченні та опрацюванні наукової, навчально-методичної літератури, виконанні навчальних завдань. У процесі самостійної роботи студенту необхідно вивчити за допомогою рекомендованої літератури весь матеріал, передбачений програмою курсу

Консультація – вид навчального заняття, на якому студент отримує від викладача відповіді на конкретні питання або пояснення окремих теоретичних положень, чи їх практичного використання. Протягом семестру з навчальних дисциплін проводяться за встановленим деканатом розкладом.

Інноваційні методи (технології) навчання:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні лабораторних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати лабораторні заняття за формою і змістом.

Мозковий штурм – метод розв'язання невідкладних завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Презентації – виступи перед аудиторією, використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань, інструктажу, демонстрації нового матеріалу.

Ділові ігри – метод імітації (наслідування, відображення) прийняття управлінських рішень у різноманітних ситуаціях шляхом гри (програвання, розігрування) за правилами, що вже існують або розробляються самими учасниками. Він реалізуються через самостійне вирішення студентом поставленої проблеми за умови недостатності необхідних знань, коли студент змушений самостійно опанувати новий зміст або шукати нові зв'язки у вже засвоєному матеріалі.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «Про систему управління навчанням Moodle Уманського національного університету садівництва»

<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Біохімія» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view?id=1786>

Перелік наочних та технічних засобів навчання

Наочні засоби:

- проектор;
- слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
- відео- презентації;
- інформаційні стенди у навчальній аудиторії.

Технічні засоби:

- Центрофуга 80-2А;
- Термостат сухоповітряний ТС 2а;
- Стерелізатор ТП;
- Баня водяна вб-10;
- Ваги лабораторні ТВЕ -05;
- Спектрофотометр Огапит УО 721;
- Фотоколориметр мф 72;
- Рефрактометр;
- лабораторний посуд;
- реактиви.

11. Методи контролю

Пріоритетним напрямом контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу є *поточний контроль*.

Об'єктами поточного контролю є:

Письмове опитування (у. т. ч. ЕСЕ). Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.

Усне опитування. Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов'язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.

Тестування. Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.

Активність (під час обговорення, тощо). Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.

Прояв лідерських якостей. Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

**12. Розподіл балів, які отримують студенти при формі контролю
«екзамен»**

Поточний (модульний) контроль												ПМК
ЗМ1	ЗМ2			ЗМ3		ЗМ4		ЗМ5		ЗМ6		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	5
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

Поточний (модульний) контроль								ПМК
Змістовий модуль 7		Змістовий модуль 8	Змістовий модуль 9					
T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	5
3	3	3	3	3	3	3	3	
Підсумковий екзамен								30
Разом								100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Леонтюк І.Б. Біохімія. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних занять для студентів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.051701 – «Харчові технології та інженерія», ОР «Бакалавр»/ Леонтюк І.Б., Розборська Л.В., Заболотний О.І. – Умань, 2020. – 91 с.

14. Рекомендована література Базова

1. Павлоцька Л., Дуденко Н., Левітин Є. Біологічна хімія. Підручник. Суми: Університетська книга, 2020. 513 с.
2. Левандовський Л. В., Дрюк В.Г., Семенова О.І. та ін. Біологічна хімія. – К.:НУХТ. 2012. 363 с.
3. Павлоцька Л., Дуденко Н., Дімітрієвич Л., Божко Н. Біологічна хімія: підручник. Суми : Університетська книга, 2019. 379 с.
4. Лисиця А.В. Біохімія. Практикум: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2019. 240 с.
5. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник. Київ-Тернопіль: Укрмедкнига. 2000. 508 с.
6. Зименковский Б., Музиченко В., Ниженковска І. Biological and Bioorganic Chemistry in 2 books. Book 1. Bioorganic Chemistry. Київ : Медицина, 2019. 288 с.
7. Омелянчик Л.О., Генчева В.І. Біохімія: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Хімія» освітньо-професійної програми «Хімія» денної форми навчання /– Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 113 с
8. Копильчук Г. П., Волощук О. М., Марченко М. М. Біохімія: навч. посібн. 2-е вид., перероб. і доп. Чернівці: Рута, 2008. 208 с.

Допоміжна

1. Жегунов Г.Ф. Практикум з біологічної хімії : навчально-методичний посібник для студентів. 2014. 304 с.
2. Механізми біохімічних реакцій: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. рек. МОНУ / За ред. Н.О. Сибірної. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 316 с.
3. Біологічна хімія: лабораторний практикум / під заг. ред. Я. І. Гонського. Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. 288 с.
4. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження: підруч./ О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Л. Д. Сойка, І. С. Смачило. Київ: Медицина, 2009. 352 с.
5. Бондарчук Т. І., Гринчишин Н. М., Кобилінська Л. І. та ін. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі: навч. посібник / за ред. О. Я. Склярова. Київ: Медицина, 2010. 360 с.
6. Боєчко Ф. Ф., Боєчко Л. О., Шмиголь І. В. Лабораторний практикум з біохімії: навч.-метод. посібник. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. 196 с.
7. Остапченко Л. І. Біоорганічна хімія: практикум. Київ: Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, 2017. 409 с
8. Брик Т.М. Енциклопедія мембран: у 2 т. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. Т.1. 658 с.
9. Остапченко Л.І., Михайлик І.В. Біологічні мембрани: методи дослідження структури і функцій: навч. посіб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. 215 с.
10. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. Сучасні методи біохімічних досліджень. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. 424 с.
11. Molecular Cell Biology. 8th ed. / Н. Lodish, А. Berk, Kaiser С.А. et al. — N.-Y.: W.H. Freeman & Co. Ltd, 2016. 1280 p.
12. M. Fragkos, P Beard Mitotic catastrophe occurs the absence of apoptosis in p53-null with a defective G1 checkpoint // Plos. ONE. 2011. Vol. 6, Issue 8. P. 1–12

15. Інформаційні ресурси

1. Дистанційна освіта. Уманський НУС
<https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=799>
2. Сайт кафедри біології
<https://biology.udau.edu.ua/>
3. Наукова бібліотека Уманського НУС
<https://library.udau.edu.ua/>
4. Popular Biochemistry Books. URL:
<https://www.goodreads.com/shelf/show/biochemistry>

16. Зміни у робочій програмі на 2022-2023 навчальний рік

1. Включено в план лекцію та лабораторне заняття тему на іноземній мові.
2. Оновлено список літературних джерел.
3. Оновлено питання для самостійної роботи студентів.

