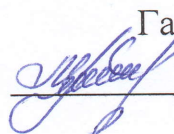


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми


Маргарита ПАРУБОК

(ініціали, прізвище)

«31» серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОХІМІЯ

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 09 – Біологія

Спеціальність: 091- Біологія

Освітня програма: Біологія

Факультет: плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2023 р.

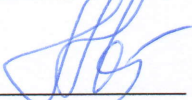
Робоча програма навчальної дисципліни «Біохімія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 091 «Біологія» освітньої програми Біологія – Умань: Уманський НУС. 2023. 19 с.

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


_____ Ірина ЛЕОНТЮК
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

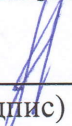
Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри  Лариса РОЗБОРСЬКА

« 30 » 08 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету *плодоовочівництва, екології та захисту рослин*

Протокол від « 31 » серпня 2023 року № 1

Голова  _____ Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ
(підпис)

« 31 » 08 2023 року

1. Опис навчальної дисципліни

| | | | |
|--|--|---|----------|
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми | Характеристика навчальної дисципліни | |
| | | денна форма навчання | |
| Кількість кредитів – 12 | Галузь знань: 09 Біологія | Обов'язкова | |
| Модулів – 3 | Спеціальність: 091 Біологія | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 9 | | 3 -й | 3 -й |
| | | Семестр | |
| Загальна кількість годин – 360 | | 8 -й | 9 -й |
| | Лекції | | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,9 самостійної роботи студента – 8,1 | Освітній рівень: Перший (бакалаврський) Освітня програма: Біологія | 30 год. | 30 год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | год. | год. |
| | | Лабораторні | |
| | | 28 год. | 28 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 122 год. | 122 год. |
| | | Вид контролю: | |
| залік | екзамен | | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: сформувати у студентів поняття про цілісність живого організму у взаємодії із зовнішнім середовищем на субмолекулярному, молекулярному та клітинному рівнях. Розкрити на рівні хімічних реакцій біохімію як науку про життєдіяльність організму в його взаємодії із зовнішнім середовищем.

Завдання: навчити студента відрізняти хімічні речовини, що є складовою організму, процеси їх перетворення і відновлення, розкрити молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Навчальна дисципліна "Біохімія" має міждисциплінарний характер на основі інтеграції наукових знань в галузі біології, ботаніки, органічної хімії, цитології, генетики та інших дисциплін.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

Програмні результати навчання:

ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

3. 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, моноанінодикарбонові) 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.

Торіс 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.

Topic 5. Carbohydrates.

Biological role of carbohydrates (functions of carbohydrates). Classification of carbohydrates. Oxycarbonyl forms of monosaccharides (Fisher structure). Cyclic forms of monosaccharides (Heworth's formula). Tautomerism, mutarotation of monosaccharides. Chemical properties of monosaccharides. Disaccharides: sucrose, maltose. Structure and properties. Polysaccharides: starch, cellulose, glycogen; chondroitin sulfate, hyaluronic acid, heparin. Structure and properties. Homopolysaccharides, heteropolysaccharides.

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.

Topic 8. Lipids and related compounds.

Lipids, definition and brief characteristics. Division of lipids into groups: simple, complex and derivatives of lipids. A group of simple lipids - fats. The general structure and composition of fats, their properties. Complex fats, their structure and meaning. Fat content in some fruits and vegetables, and their importance. Waxes, their composition and significance for plants. Wax content in seeds and some plants. The importance of waxy flow for plants.

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.

Тopic 12. Mineral substances.

Mineral elements. Macroelements (potassium, calcium, phosphorus, sodium, magnesium, silicon, chlorine, manganese). Trace elements (iron, copper, zinc, iodine, barium). Importance of micro- and macroelements for plants. The role of mineral elements in the formation of chelate complexes. Biochemistry of nitrate and sulfate reduction. Nitrogen assimilation and conversion by plants. The value of nitrogen for plants.

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 електронотранспортного 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. Теорії Баха, Паладіна, Костичева, Віланда. 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.

Тopic 15. Hormones.

General properties of hormones. Classification of hormones. Pituitary hormones. Pancreatic hormones. Hormones of a protein nature, hormones - derivatives of amino acids, hormones - derivatives of fatty acids. Steroid hormones. Hormones of the adrenal cortex. The concept of hypo and hyper function.

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. Термінує 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-карбоксилаза. 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.

Topic 20. Biochemistry of resistance and ripening.

Biochemistry of resistance to phytopathogenic microorganisms. Varietal and species immunity. Biochemistry of rest. Natural (deep) and artificial (forced) calm. The effect of growth regulators on calmness. Peculiarities of breathing processes, factors that increase the intensity of breathing. Regulators of growth processes. Three classes of phytohormones: auxins, gibberellins, cytokinins. Biochemistry of ripening.

4. Орієнтована структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|--|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | | |
| | усь го | у тому числі | | | | | усь ого | у тому числі | | | | | |
| | | л | п | л.б | інд | 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. Вступ. Будова клітини та тканин | 20 | 4 | | 6 | | 10 | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 20 | 4 | | 6 | | 10 | | | | | | | |
| Змістовий модуль 2. Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 2. Амінокислоти | 2 | 2 | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Білки, їх склад та властивості Topic 3. Proteins, their composition and properties. | 22 | 2 | | 2 | | 18 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|--|----|--|----|--|--|--|--|--|--|--|
| Тема 4. <i>Нуклеїнові кислоти</i> | 20 | 2 | | 2 | | 16 | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 44 | 6 | | 4 | | 34 | | | | | | | |
| Змістовий модуль 3. Вуглеводи та їх обмін | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. <i>Вуглеводи</i> Торіс 5. <i>Carbohydrates.</i> | 18 | 2 | | 4 | | 12 | | | | | | | |
| Тема 6. <i>Синтез і перетворення вуглеводів</i> | 6 | 2 | | | | 4 | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 3 | 24 | 4 | | 4 | | 16 | | | | | | | |
| Змістовий модуль 4. Органічні кислоти, ліпіди і споріднені їм сполуки | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 7. <i>Органічні кислоти</i> | 8 | 2 | | 4 | | 2 | | | | | | | |
| Тема 8. <i>Ліпіди і споріднені їм сполуки</i> Торіс 8. <i>Lipids and related compounds.</i> | 24 | 2 | | 2 | | 20 | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 4 | 32 | 4 | | 6 | | 22 | | | | | | | |
| Змістовий модуль 5. Вітаміни та ферменти | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 9. <i>Вітаміни, їх будова і властивості.</i> | 30 | 4 | | 6 | | 20 | | | | | | | |
| Тема 10. <i>Ферменти</i> | 42 | 4 | | 8 | | 30 | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 5 | 72 | 8 | | 14 | | 50 | | | | | | | |
| Змістовий модуль 6. Рослинні речовини вторинного походження та мінеральні речовини | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 11. <i>Рослинні речовини вторинного походження</i> | 24 | 2 | | 6 | | 16 | | | | | | | |
| Тема 12. <i>Мінеральні речовини</i> Торіс 12. <i>Mineral substances.</i> | 16 | 2 | | 10 | | 4 | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 6 | 40 | 4 | | 16 | | 20 | | | | | | | |
| Модуль 2. | | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 7. Енергетичні процеси в організмі. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 13. <i>Біохімія фотосинтезу</i> | 14 | 6 | | 2 | | 6 | | | | | | | |
| Тема 14. <i>Біохімія дихання</i> | 22 | 6 | | 2 | | 14 | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 7 | 36 | 12 | | 4 | | 20 | | | | | | | |
| Змістовий модуль 8. Гормональна регуляція метаболізму. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 15. <i>Гормони</i> Торіс 15. <i>Hormones</i> | 30 | 4 | | 2 | | 24 | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 8 | 30 | 4 | | 2 | | 24 | | | | | | | |
| Модуль 3 | | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 9. Обмін білків, нуклеїнових кислот, ліпідів | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|--|-----------|------------|--|--|--|--|--|--|
| Тема 16. <i>Обмін амінокислот</i> | 10 | 2 | | | 8 | | | | | | |
| Тема 17. <i>Біосинтез білків</i> | 16 | 4 | | | 12 | | | | | | |
| Тема 18. <i>Біосинтез нуклеїнових кислот</i> | 10 | 2 | | | 8 | | | | | | |
| Тема 19. <i>Біосинтез ліпідів</i> | 22 | 4 | | | 18 | | | | | | |
| Тема 20. <i>Біохімія стійкості та дозрівання</i> Topic 20. <i>Biochemistry of resistance and ripening.</i> | 4 | 2 | | | 2 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 9 | 62 | 14 | | | 48 | | | | | | |
| Усього годин | 360 | 60 | | 56 | 244 | | | | | | |

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 |
| 1 | Структурна організація рослинних клітин. Дослідження органел клітин плодів та овочів (лейкопласти, крохмальні зерна, хромопласти). Якісні реакції на основні запасні речовини. | 2 |
| 2 | Визначення вмісту води і сухих речовин методом висушування | 2 |
| 3 | Визначення вмісту сухих речовин рефрактометричним методом | 2 |
| 4 | Одержання розчину білків та вивчення їх властивостей. Якісні реакції на білок. Obtaining a solution of proteins and studying their properties. Qualitative reactions to the protein. | 2 |
| 5 | Виділення нуклеопротеїнів та нуклеїнових кислот із біологічного матеріалу | 2 |
| 6 | Визначення вмісту редуруючих цукрів (глюкози і фруктози) | 2 |
| 7 | Кількісне визначення дисахаридів. Визначення концентрації лактази в молоці. | 2 |
| 8 | Визначення загальної кислотності титрометричним методом | 2 |
| 9 | Визначення вмісту щавлевої кислоти | 2 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 10 | Вивчення властивостей жирів та визначення їх констант | 2 |
| 11 | Визначення вмісту вітаміну С у рослинних зразках | 2 |
| 12 | Визначення вмісту провітаміну А (β -каротин) | 2 |
| 13 | Кількісне визначення вітаміну Р за методом Левенталя Quantitative determination of vitamin P by Leventhal's method | 2 |
| 14 | Визначення активності каталази | 2 |
| 15 | Визначення активності аскорбатоксидази | 2 |
| 16 | Визначення активності тирозинази Determination of tyrosinase activity | 2 |
| 17 | Ознайомлення з ферментативною дією анаеробних дегідрогеназ Виявлення поліфенолоксидази і пероксидази у рослинах | 2 |
| 18 | Визначення вмісту дубильних і барвних речовин | 2 |
| 19 | Виявлення алаколоїдів у рослинах Identification of alkaloids in plants | 2 |
| 20 | Визначення вмісту антоціанів | 2 |
| 21 | Хімічний аналіз соку рослин (за К.П. Магніцьким) | 2 |
| 22 | Виявлення нітратів у рослинах | 2 |
| 23 | Визначення масової частки золи та її лужності Determination of mass fraction of ash and its alkalinity | 2 |
| 24 | Мікрохімічний аналіз золи | 2 |
| 25 | Колометричне визначення вмісту фосфору в рослинах | 2 |
| 26 | Визначення місту хлорофілу в листках за допомогою фотоелектроколориметру | 2 |
| 27 | Визначення інтенсивності дихання плодів, овочів та зерна за кількістю виділеного діоксиду вуглецю | 2 |
| 28 | Біохімія гормонів. Якісні реакції на гормони. | 2 |
| Разом | | 56 |

8. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| | | денна форма |
| 1 | Історія біохімії. Основні відкриття в біохімії. | 2 |
| 2 | Одномембранні, двомембранні, не мембранні органели. | 4 |
| 3 | Особливості будови і функції органел. | 4 |
| 4 | Будова та властивості деяких білків. | 2 |
| 5 | Функціональна класифікація білків. | 4 |
| 6 | Методи визначення структури білків, дослідження їх властивостей, виділення та очистки індивідуальних амінокислот та білків. | 4 |
| 7 | Принципи кількісного визначення концентрації білка. | 4 |
| 8 | Спектрофотометричні методи: метод Лоурі, метод Бредфорда. Хроматографічні методи. | 4 |
| 9 | Будова нуклеотидних ланцюгів ДНК та РНК. | 4 |
| 10 | Нуклеозидфосфати і їх фізіологічна роль. | 4 |
| 11 | АТФ і її функції. | 4 |
| 12 | Розпад і синтез пуринових і піримідинових нуклеотидів. | 4 |
| 13 | Складні вуглеводи та їх функції в організмі. | 4 |
| 14 | Глікопротеїди та гліколіпіди. | 4 |
| 15 | Фосфорні ефіри вуглеводів. | 4 |
| 16 | Методи визначення пентоз та гексоз за допомогою якісних реакцій. | 4 |
| 17 | Спирти, які входять до складу ліпідів. | 4 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 18 | Воски. Фосфоліпіди і гліколіпіди, їх функції. | 4 |
| 19 | Стерини та стериди. | 4 |
| 20 | Будова і функції фосфоліпідів. | 4 |
| 21 | Ліпідні компоненти біологічних мембран. | 4 |
| 22 | Особливості будови вітамінів. | 4 |
| 23 | Класифікація вітамінів. | 4 |
| 24 | Коферментні функції водорозчинних вітамінів. | 4 |
| 25 | Роль жиророзчинних вітамінів в метаболізмі. | 4 |
| 26 | Вітаміноподібні речовини. Антивітаміни. | 4 |
| 27 | Уявлення про каталіз. | 4 |
| 28 | Кінетика ферментативного каталізу. | 4 |
| 29 | Види інгібування. | 4 |
| 30 | Механізми зворотного та незворотного інгібування ферментів. | 4 |
| 31 | Локалізація ферментів у клітині. | 4 |
| 32 | Мультиферментні комплекси. | 4 |
| 33 | Класифікація ферментів. | 6 |
| 34 | Анаеробне окислення глюкози (гліколіз). | 6 |
| 35 | Загальні закономірності обміну речовин і енергії. Цикл трикарбонових кислот. | 4 |
| 36 | Аеробне окислення глюкози. Пентозофосфатний шлях. | 4 |
| 37 | Механізми субстратного та окисного фосфорилування. | 4 |
| 38 | Кінетика ферментативних реакцій. | 2 |
| 39 | Обмін пуринових та піримідинових нуклеотидів і його порушення. | 4 |
| 40 | Біосинтез нуклеїнових кислот. | 4 |
| 41 | Ферменти асиміляції нітратної і аміачної форм азоту. | 4 |
| 42 | Азотний обмін в процесі проростання насіння. | 4 |
| 43 | Матричний принцип і принцип компліментарності. | 4 |
| 44 | Генетичний код та його властивості. | 4 |
| 45 | Біосинтез білків. | 4 |
| 46 | Біосинтез ацилгліцеринів. | 4 |
| 47 | Процес β -окислення у мітохондріях та гліоксисомах | 4 |
| 48 | Енергетика окислення жирів. | 4 |
| 49 | Обмін фосфогліцеринів. | 6 |
| 50 | Основні принципи та механізми гормональної регуляції. | 6 |
| 51 | Принципи регуляції обміну речовин в клітині. | 6 |
| 52 | Механізм дії стероїдних та білкових гормонів. | 6 |
| 53 | Якісне і кількісне визначення стероїдних та тироїдних гормонів. | 4 |
| 54 | Методи і основні реакції кількісного визначення стероїдних та тироїдних гормонів. | 2 |
| 55 | Регулятори ростових процесів. | 2 |
| 56 | Значення органічних кислот. | 2 |
| 57 | Глікозиди, їх значення. | 4 |
| 58 | Алкалоїди, вміст в рослинах та значення. | 4 |
| 59 | Водорозчинні та жиророзчинні пігменти. | 4 |
| 60 | Фенольні сполуки, їх склад, властивості та значення. | 4 |
| 61 | Макро та мікро елементи, їх вміст та значення | 4 |
| Разом | | 244 |

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 напрямок, 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 досліді 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 невідкладених 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 реалізується 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-navchanniam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Біологія» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=411>

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 «залік»

| Поточний (модульний) контроль | | | | | | | | | | | | ПМК |
|-------------------------------|-----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------------|
| ЗМ1 | ЗМ2 | | | ЗМ3 | | ЗМ4 | | ЗМ5 | | ЗМ6 | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | 20 |
| 5 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | |
| Разом | | | | | | | | | | | | 100 |

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

| Поточний (модульний) контроль | | | | | | | | ПМК |
|-------------------------------|-----|--------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------------|
| Змістовий модуль 7 | | Змістовий модуль 8 | Змістовий модуль 9 | | | | | |
| T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | 10 |
| 10 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | |
| 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 рекомендації для проведення лабораторних занять з дисципліни «Біохімія» для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 091 Біологія. Умань. 2021 р. 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. Біохімія рослин: навч. посібник / М. С. Кобилецька, О. І. Терек. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 270 с.
6. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник. Київ-Тернопіль: Укрмедкнига. 2000. 508 с.
7. Зименковський Б., Музиченко В., Ниженковська І. Biological and Bioorganic Chemistry in 2 books. Book 1. Bioorganic Chemistry. Київ : Медицина, 2019. 288 с.
8. 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
9. Копильчук Г. П., Волощук О. М., Марченко М. М. Біохімія: навч. посібн. 2-е вид., перероб. і доп. Чернівці: Рута, 2008. 208 с.
10. Єжов В.М., Гриник І.В. Біохімія плодівих культур. Київ: Інститут садівництва, 2020.354 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. Склярів. 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. 196с.
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., Войцицький 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=411>
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 2023-2024 навчальний рік

1. Розширено перелік тем лекцій та лабораторних занять на англійській мові
2. Оновлено список літературних джерел

