



Уманський національний
університет садівництва

Факультет
плодоовочівництва,
екології та захисту
рослин

Кафедра біології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біохімія»

Рівень вищої освіти:	Перший рівень
Спеціальність:	<u>091 Біологія</u>
Освітня програма:	<u>Біологія</u>
Навчальний рік, семестр:	<u>2021/2022 н. р.,</u> 1, 2 семестр
Курс (рік навчання)	<u>4</u>
Форма навчання:	<u>денна</u>
Кількість кредитів ЄКТС:	<u>12</u>
Мова викладання:	<u>українська</u>
Обов'язкова/вибіркова:	<u>обов'язкова</u>

Лектор курсу	Іван Дмитрович Жил'як Ірина Борисівна Леонтюк
Профайл лектора	https://biology.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobivniki/leontyuk-irina-borisivna.html
Контактна інформація лектора (e-mail)	0671490017 zhilyak@i.ua 0679001570 irinaleontyuk0@gmail.com
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=411

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу	Метою курсу є формування 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 курсу	навчити студента відрізняти хімічні речовини, що є складовою організму, процеси їх перетворення і відновлення, розкрити молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму.
Компетентності	ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

	<p>СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.</p> <p>СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.</p> <p>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.</p> <p>СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.</p> <p>ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p>

Структура курсу

Тема	Години лекції / лабораторні	Результат навчання	Завдання	Вага оцінки
I семестр				
Модуль 1.				
Змістовий модуль 1. Біохімічна характеристика живих організмів.				
Тема 1. Вступ. Будова клітин та тканин.	4/6	Знати предмет та методи біохімії. Роль і місце біохімії в системі природничих наук. Статична, динамічна біохімія. Короткий історичний нарис розвитку біохімії. Хімічний склад живих організмів. Характеристика та класифікація клітин. Загальна характеристика прокаріотичних та 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.	Прочитати відповідну лекцію. Виконати і здати лабораторні роботи. Виконати самостійну роботу.	5
Змістовий модуль 2. Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти.				
Тема 2. Амінокислоти.	2	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 та циклічні (гетероциклічні та ароматичні). Незамінні, напівзамінні і замінні амінокислоти, їх характеристика та значення. Біологічна роль окремих	Прочитати відповідну лекцію. Виконати самостійну роботу.	10

		амінокислот.		
Тема 3. Білки, їх склад та властивості.	2/4	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.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторні роботи. Виконати самостійну роботу.	5
Тема 4. Нуклеїнові кислоти.	2/2	Пуринові основи (аденін, гуанін). Піримідинові основи (тімін, 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).	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	5
Змістовий модуль 3. Вуглеводи та їх обмін.				
Тема 5. Вуглеводи.	2/6	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.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторні роботи. Виконати самостійну роботу.	5
Тема 6. Синтез і перетворення вуглеводів.	2	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.	Прочитати відповідну лекцію. Виконати самостійну роботу.	5
Змістовий модуль 4. Органічні кислоти, ліпіди і споріднені їм сполуки.				
Тема 7. Органічні кислоти.	2/4	Визначення терміну органічні кислоти. Загальна будова органічних кислот. Класифікація органічних кислот. Зміна	Прочитати відповідну лекцію.	5

		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.	Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	
Тема 8. <i>Ліпіди і споріднені їм сполуки.</i>	2/2	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.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	10
Змістовий модуль 5. Вітаміни та ферменти.				
Тема 9. <i>Вітаміни, їх будова і властивості.</i>	4/6	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).	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторні роботи. Виконати самостійну роботу	10
Тема 10. <i>Ферменти.</i>	4/10	Хімічна природа ферментів. Будова ферментів – білкова частина і кофактор. Поділ кофактора на коферменти, простетичні групи і активатори, значення коферментів. Простетичні групи, їх роль в обміні речовин. Механізм дії ферментів. Утворення фермент-субстратного комплексу. Активність ферментів. Вплив температури, рН середовища на активність ферментів, специфічність дії	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторні роботи. Виконати самостійну роботу	10

		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.	2/6	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.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторні роботи. Виконати самостійну роботу	5
Тема 12. Мінеральні речовини.	2/10	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.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторні роботи. Виконати самостійну роботу	5
Модульний контроль			Тестування з модуля 1	20
Залік				100
Всього за семестр	28/32			100
II семестр				
Модуль 2.				
Змістовий модуль 7. Енергетичні процеси в організмі.				
Тема 13. Біохімія фотосинтезу.	4/2	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 фотофосфорильовання. Темнова фаза фотосинтезу.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	10

		<p>Метаболізм вуглецю за Кальвінієм (C₃-шлях). C₄-шлях фотосинтезу (кооперативний фотосинтез). Основні показники фотосинтезу. Залежність інтенсивності фотосинтезу від екологічних умов і внутрішніх чинників.</p>		
<p>Topic 13. <i>Biochemistry of photosynthesis.</i></p>	4/2	<p>General ideas about photosynthesis, its importance in general energy and metabolism of plants, in nature and agriculture. The main stages of development of the doctrine of photosynthesis. Leaf as an organ of photosynthesis. Photosynthetic pigments. Primary processes of photosynthesis (light phase). Structural organization of the electron transport chain of chloroplasts. Photosystem I and photosystem II. Cyclic and non-cyclic photophosphorylation. Dark phase of photosynthesis. Calvin carbon metabolism (C₃ pathway). C₄-path of photosynthesis (cooperative photosynthesis). The main indicators of photosynthesis. Dependence of photosynthesis intensity on ecological conditions and internal factors.</p>	<p>Read the relevant lecture. Pass the laboratory work. Do independent work</p>	10
<p>Тема 14. Біохімія дихання.</p>	4/4	<p>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 трикарбонних кислот (цикл Кребса). Дихальний ланцюг окислювального фосфорилування. Енергетичний вихід циклу трикарбонних 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.</p>	<p>Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторні роботи. Виконати самостійну роботу</p>	10
Змістовий модуль 8. Гормональна регуляція метаболізму.				
Тема 15.	4/2	Загальні властивості гормонів.	Прочитати	5

<i>Гормони.</i>		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.	відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу	
Модульний контроль			Тестування з модуля 2	5
Модуль 3.				
Змістовий модуль 9. Обмін білків, нуклеїнових кислот, ліпідів.				
Тема 16. Обмін амінокислот.	2	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.	Прочитати відповідну лекцію. Виконати самостійну роботу.	5
Тема 17. Біосинтез білків.	4	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.	Прочитати відповідну лекцію. Виконати самостійну роботу.	10
Тема 18. Біосинтез нуклеїнових кислот.	2	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.	Прочитати відповідну лекцію. Виконати самостійну роботу.	5
Тема 19. Біосинтез ліпідів.	4	Синтез жирних кислот. Біосинтез ацилгліцеринів: утворення жирних кислот, утворення гліцеринів, приєднання жирних кислот до гліцеринів. В-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	Прочитати відповідну лекцію. Виконати самостійну роботу.	10

		гліоксисомах. Енергетика окислення жирів. Обмін фосфогліцеринів.		
Тема 20. Біохімія стійкості та дозрівання.	2	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, цитокиніни. Біохімія дозрівання.	Прочитати відповідну лекцію. Виконати самостійну роботу.	5
Модульний контроль			Тестування з модуля 3	5
Всього за семестр	28/32			70
Екзамен				30
Всього за курс	56/64			100

ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика оцінювання	В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, модульного контролю, підсумкового контролю тощо). Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (іспиту) здобувач може набрати максимально 70 балів. На підсумковому контролі (іспит) здобувач може набрати максимально 30 балів, що в сумі і дає 100 балів.
Політика щодо академічної доброчесності	Під час підготовки рефератів та індивідуальних науково-дослідних завдань, проведення контрольних заходів здобувачі повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (за погодженням із деканом факультету)

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	F X	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

