

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН**



ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту
біології тварин НААН

Салига Ю. Т.
_____ 2021 року

Силабус навчальної дисципліни

НАУКОВІ ОСНОВИ СУЧАСНОЇ БІОХІМІЇ

з підготовки доктора філософії
за спеціальністю 091 Біологія
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів

Схвалено рішенням вченої ради
Інституту біології тварин НААН
від «19» листопада 2021 р.
(Протокол № 9)

Профіль дисципліни

Назва навчальної дисципліни	НАУКОВІ ОСНОВИ СУЧАСНОЇ БІОХІМІЇ
Освітня програма	Біологія
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія, 091 Біологія
Обсяг дисципліни	4 кредити за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS.
Семестровий контроль	Залік
Час і місце проведення навчальної дисципліни	2-й навчання, 3-й, 4-й семестр, мала актовна зала ІБТ НААН, вул. В. Стуса, 38, 79034, м. Львів
Адреса викладання курсу	
Мова викладання	українська
Консультації з навчальної дисципліни	Консультації в межах передбачених робочою програмою курсу Онлайн консультація через Zoom, Viber щовівторка, 15:00- 17.00 год.
Загальна інформація про керівника курсу /викладачів	Штапенко Оксана Всеволодівна , д. б. н., с.н.с. Вудмаска Ігор Васильович , проф., д. с-г. н. email: shtapenko31@gmail.com ivvudmaska@ukr.net
Відповідальний науковий підрозділ	Лабораторія біотехнології відтворення Лабораторія обміну речовин імені Степана Гжицького

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Сучасна біохімія належить до фундаментальних дисциплін біологічного профілю оскільки вивчає хімічні перетворення речовин на різних рівнях структурної організації – субклітинні та молекулярні структури, клітини, органи, тканини, цілісний організм у нормі, при патології, а також за впливу різних чинників.

В рамках дисципліни представлено сучасні уявлення про особливості метаболічних перетворень основних макромолекул у тканинах організму, з урахуванням найновітніших наукових даних щодо молекулярно-біохімічних механізмів регуляції обміну речовин, ролі біологічно активних речовин та біомолекул у нормі та при розвитку патологічних процесів. Розглянуто сучасні уявлення про шляхи та способи регуляції обміну речовин, енергетичне забезпечення біохімічних процесів у клітині та організмі в цілому, особливості перебігу біохімічних процесів в організмі тварин різних видів. Здобувачі ознайомляться з найсучаснішими біохімічними методами дослідження функціонального стану організму за норми та патології, методологією проведення клініко-лабораторних досліджень, біохімічних досліджень

біологічного матеріалу та застосування модуляторів біохімічних процесів для діагностики та корекції захворювань.

Даний курс ознайомить здобувачів з сучасними досягненнями біохімії, а також акцентує увагу на проблемних питаннях галузі, що формуватиме здатність до пошуку комплексних інноваційних підходів при здійсненні дослідницької діяльності.

Мета навчальної дисципліни - формування комплексу теоретичних знань про актуальні завдання та основні проблеми сучасної біохімії, цілісного підходу до розуміння перебігу біохімічних процесів і регуляторних механізмів у живих організмах для подальшого використання фундаментальних знань у сфері професійної діяльності.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є біохімічні процеси функціонування живих організмів, їх перебіг в нормі та при патології, зв'язок біохімічних процесів з фізіологічними функціями, біохімічні основи діагностики та шляхи корекції патологічних процесів, виконання біохімічних досліджень для виявлення нормальних та патологічних компонентів в біологічних об'єктах; встановлення механізмів дії фізіологічно-активних сполук; освоєння новітніх методів біохімічних та молекулярно-біологічних досліджень.

Програмні компетентності, які будуть сформовані після вивчення навчальної дисципліни:

Загальні компетентності

- Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.
- Вміння працювати автономно.
- Здатність до пошуку, синтезу та критичного аналізу інформації з різних джерел, у т.ч. результатів власних досліджень.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності

- Компетентність у володінні інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світової і вітчизняної біологічної науки.
- Здатність до критичного аналізу різних інформаційних джерел, авторських методик, концепцій сучасної біології, формування альтернативних стратегій, моделей, спрямованих на вирішення поставлених завдань відповідно до конкретних цілей наукового дослідження.
- Здатність формувати новизну та актуальність науково-дослідної роботи, здійснювати комплексні оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у біології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і будуть визнані на національному та міжнародному рівнях.
- Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень.

- Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

Програмні результати навчання, які будуть сформовані після вивчення навчальної дисципліни:

- Знання та розуміння загальних принципів та методів сучасної біохімії, фізіології, біотехнології задля застосування їх у власних дослідженнях у сфері біології.
- Вміння застосовувати сучасні методи, технології, концепції та фахові навички для розробки та реалізації науково-дослідницьких та інноваційних проектів у біології та суміжних предметних галузях.
- Вміння формувати і перевіряти гіпотези, генерувати власні ідеї, приймати обґрунтовані рішення, планувати, організовувати та проводити експериментальні дослідження.
- Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість отримувати нові знання та/або професійну практику і розв'язувати важливі теоретичні та практичні проблеми біології.
- Дотримуватись норм наукової етики, академічної доброчесності та біоетичних принципів у дослідницькій роботі з лабораторними тваринами.
- Вміння визначати оптимальний обсяг проведення біохімічних досліджень оцінювати достовірність відхилення біохімічних показників на підставі математичного аналізу даних.
- Вміння впроваджувати у виробництво та навчальний процес сучасні фундаментальні знання та передові технології біології та суміжних галузей.
- Вміння щодо використання чинних державних і міжнародних стандартів у лабораторній справі. Вміння та навички здійснювати контроль якості процесу отримання біохімічних показників, їх правильна інтерпретація та приймання кваліфікованих рішень.
- Вміння самостійно виконувати та успішно захистити дисертаційну роботу.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни базується на знаннях аспірантів, набутих з основних базових дисциплін біологічного напрямку під час навчання в магістратурі, а також загального та спеціального циклу підготовки дисциплін освітньої програми: «Філософія науки», «Наукова англійська мова», «Методологія наукових досліджень», «Наукові дослідження в біології», з якими інтегрується програма «Наукові основи сучасної біохімії». У свою чергу знання та вміння, набуті після вивчення дисципліни, формують основу поглибленого

вивчення професійно-вибіркових дисциплін («Молекулярно-генетичні технології в тваринництві», «Наукові основи імунології та клінічної біохімії», «Наноматеріали та нанобіотехнологічні методи досліджень», «Біотехнологія відтворення тварин. Ключові аспекти, практичні підходи і світові тенденції», «Проблеми сучасної мікробіології», «Біологічні студії»), а також можуть надалі використовуватися здобувачами при підготовці дисертаційної роботи.

Організація навчання

3. Програма навчальної дисципліни

Кредити ЄКТС	Кількість годин				
	Загальна кількість годин	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
4	120	34	36	–	50

Формат дисципліни

Очний у поєднанні елементів електронного навчання через систему Zoom.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Прикладні та фундаментальні питання сучасної біохімії.		
№	Назва теми та заняття	Форма діяльності та кількість годин
1	<p>Теоретичні і прикладні положення сучасної біохімії, її методичні основи. Основні етапи і сучасні напрямки розвитку біологічної хімії. Значення біохімії для розвитку біології, фармакології, ветеринарної медицини, сільського господарства. Загальні уявлення про обмін речовин та енергії.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Клінічна біохімія. Біохімія тварин і людини. Клітинна біохімія. Метаболічні шляхи. Принципи біохімічної оцінки результатів досліджень.</p>	<p>Лекції – 2 год,</p> <p>самостійна робота – 2 год</p>
2	<p>Напрямки досліджень сучасної біохімії. Методи геноміки, протеоміки. Підходи до дослідження біополімерів, біомембран, мембранного транспорту, оксидативного стресу. Дослідження міжмолекулярних взаємодій і сигнальної трансдукції. Модельні об'єкти та їх застосування.</p>	<p>Лекції – 2 год,</p> <p>самостійна</p>

	<i>Самостійне вивчення:</i> Загальна характеристика основних напрямків протеомних досліджень. Ідентифікація молекул. Дослідження ліпідів, біомембран, конфігурації та локалізації біополімерів. Моделювання захворювань та стресу на рівні тканин та організму.	робота – 2 год
3	Методи біохімічних досліджень та їх характеристика. Методи виділення, розділення і очистки біомолекул. Вивчення структури біомолекул. Визначення кількості біомолекул та активності ферментів. Сучасні методи біохімічних досліджень. <i>Практичне заняття.</i> Методика ПЛР, ІФА, імуноблотинг, вестерн-блот. <i>Самостійне вивчення:</i> Методи імунохімічного аналізу, ПЛР, ІФА, імуноблотинг, вестерн-блот.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 6 год самостійна робота – 2 год
4	Біоенергетичні процеси. Біологічне окиснення, тканинне дихання, окисне фосфорилування. Молекулярна організація мітохондріального дихального ланцюга. Інгібітори і роз'єднувачі окисного фосфорилування. <i>Самостійне вивчення:</i> Окисне фосфорилування в мітохондріях. Ферменти біологічного окиснення. Транспорт електронів. Основний і проміжний обміни речовин та методи їх вивчення. Цикл трикарбонових кислот (стадії, регуляція, проміжні продукти).	Лекції – 2 год, самостійна робота – 2 год
Модуль 2. Загальні закономірності метаболізму. Обмін біологічно активних речовин.		
5	Біохімія та обмін вуглеводів. Метаболізм вуглеводів. Проміжний обмін. Ензимопатії обміну глікогену та глікокон'югатів. Регуляція вуглеводного обміну. Перетворення вуглеводів в організмі. <i>Практичне заняття.</i> Визначення вмісту глюкози, глікогену, лактату. Визначення кількості цитрату в плазмі крові, гаптоглобіну, церулоплазміну у сироватці крові. <i>Самостійне вивчення:</i> Загальна характеристика вуглеводів. Гетерополісахариди. Гліколіз, стадії гліколізу, особливості регуляції. Синтез оліго- та	Лекції – 2 год, практ. заняття – 4 год самостійна робота – 3 год

	полісахаридів. Цукровий діабет. Роль вуглеводів у живому організмі.	
6	<p>Ліпіди: класифікація, метаболізм, регуляція, біологічне значення.</p> <p>Біосинтез складних ліпідів. Ліпогенез та його регуляція. Перекисне окиснення ліпідів, каскад арахідонової кислоти. Метаболізм кетонових тіл. Біосинтез і біотрансформація холестеролу. Жовчні кислоти. Біоенергетика процесів. Транспортні форми ліпідів.</p> <p><i>Практичне заняття.</i> Визначення йодного числа, триацилгліцеролів, фосфоліпідів, холестеролу, кетонових тіл. Тонкошарова хроматографія. Газорідина хроматографія.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Структурні компоненти ліпідів. Локалізація ліпідів у клітині, їх біологічне значення. Складні ліпіди. Стериди. Гліколіпіди. Метаболізм нейтральних ліпідів. Синтез вищих жирних кислот, триацилгліцеролів. Біосинтез фосфатидів. Регуляція метаболізму ліпідів. Методи кількісного визначення ліпідів.</p>	<p>Лекції – 2 год,</p> <p>практ. заняття – 4 год</p> <p>самостійна робота – 3 год</p>
7	<p>Обмін протеїнів та амінокислот.</p> <p>Азотистий баланс. Регуляція протеїнового обміну. Метаболізм амінокислот. Проміжний обмін. Цикл сечовини. Індивідуальні шляхи обміну циклічних амінокислот. Біосинтез протеїну. Метаболізм порфіринів.</p> <p><i>Практичне заняття.</i> Методи визначення вмісту білка (біуретова реакція, метод Лоурі, рефрактометричний, спектрофотометричний). Методи розділення білків (горизонтальний електрофорез в ПААГ). Якісні реакції на амінокислоти і білки. Ксантопротеїнова реакція. Визначення вмісту вільних і зв'язаних амінокислот у біологічних рідинах, тканинах, кормах.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Шляхи перетворення амінокислот у тканинах. Структура протеїнових молекул. Рівні структурної організації. Гідроліз білків в організмі. Біосинтез сечовини. Шляхи знешкодження аміаку. Характеристика деяких простих протеїнів. Пептидні теорії біосинтезу білків.</p>	<p>Лекції – 2 год,</p> <p>практ. заняття – 4 год</p> <p>самостійна робота – 4 год</p>

8	<p>Ферменти та коферменти. Регуляція метаболізму Механізм дії ензимів. Регуляція ферментативних процесів. Ензимологія. Активність ензимів. Кофактори.</p> <p><i>Практичне заняття:</i> визначення активності АЛТ, АСТ, ЛДГ, лужної та кислій фосфатази, ліпази, креатинінкінази, піруваткінази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Локалізація у клітині. Класифікація ензимів. Хімічна структура. Вплив ензимів на протеїновий, вуглеводний, ліпідний і мінеральний обмін. Застосування ензимів.</p>	<p>Лекції – 2 год,</p> <p>практ. заняття – 4 год</p> <p>самостійна робота – 3 год</p>
9	<p>Вітаміни та мінеральний обмін Біологічні функції, антиоксидантні властивості. Особливості вітамінного живлення і його вплив на обмін речовин у тварин. Водно-сольовий обмін. Біологічна роль окремих макро- і мікроелементів.</p> <p><i>Практичне заняття:</i> Визначення загального та білокзв'язаного кальцію, неорганічного фосфору, магнію, сірки. Визначення заліза в сироватці крові.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Методи дослідження обміну вітамінів. Взаємодія жиророзчинних вітамінів. Роль макро- і мікроелементів у підтримці гомеостазу клітин в організмі. Електролітний склад організму.</p>	<p>Лекції – 2 год,</p> <p>практ. заняття – 2 год</p> <p>самостійна робота – 4 год</p>
<p>Модуль 3. Біохімічні аспекти молекулярної біології та генетики. Біохімія гормональної регуляції.</p>		
10	<p>Біохімія інформаційних молекул. Обмін нуклеїнових кислот. Нуклеопротейни, нуклеїнові кислоти. Метаболізм нуклеотидів, регуляція, патологія. Обмін нуклеопротейнів і нуклеїнових кислот у шлунково-кишковому тракті. Ферменти розпаду нуклеїнових кислот.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Молекулярна організація ядерного хроматину і рибосом. Нуклеотиди і нуклеїнові кислоти: структура, біохімічні функції. Кінцеві продукти катаболізму пуринових і піримідинових нуклеотидів. Ферменти задіяні у біосинтезі нуклеїнових кислот.</p>	<p>Лекції – 2 год,</p> <p>самостійна робота – 3 год</p>
11	<p>Сучасні проблеми генних технологій. Проблеми генетичного коду. Геном мітохондрій.</p>	<p>Лекції – 2 год,</p>

	<p>Реплікація ДНК. Молекулярні механізми мутацій. Апоптоз. Клонування клітин та організмів. Генна терапія. Трансгенні організми.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Методи генетичної інженерії. Полімеразна ланцюгова реакція. Генетичний код. Роль епігенетичних факторів. Методи експресії генів у клітинах.</p>	самостійна робота – 4 год
12	<p>Регуляція біосинтезу білка. Молекулярні механізми реплікації, транскрипції, трансляції. Фолдинг та процесинг. Нематричний синтез пептидів. Інгібіторна дія антибіотиків.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> теорія світ РНК. Посттрансляційна модифікація білків. Функції шаперонів.</p>	Лекції – 2 год, самостійна робота – 2 год
13	<p>Нейроендокринна регуляція метаболізму. Роль гормонів у регуляції гомеостазу та адаптації організму до дії стресових факторів. Роль симпатoadреналінової системи в регуляції неспецифічної адаптації організму.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Роль стероїдних гормонів у регуляції відтворювальної функції організму тварин. Роль інсуліну в регуляції росту організму. Механізми регуляції аденогіпофіза та щитовидної залози. Роль соматотропіну та соматомединів у розвитку організму. Гормональна регуляція фосфорно-кальцієвого гомеостазу в організмі. Роль гормонів у регуляції гомеостазу.</p>	Лекції – 2 год, самостійна робота – 3 год
Модуль 4. Біохімія тканин і органів		
14	<p>Біохімія крові та імунних процесів. Ферменти крові. Біохімічний склад крові при нормі та патології. Біохімія імунної системи, запалення. Біохімічні механізми імунодефіцитних станів. Біохімічні аспекти COVID-19.</p> <p><i>Практичне заняття:</i> Дослідження еритроцитів крові (підрахунок, колориметричне визначення). Дослідження гематокриту. Визначення середнього об'єму еритроцита. Визначення колірною показника. Середня концентрація гемоглобіну в еритроцитах. Дослідження методів згортання крові та гомеостазу (кількість тромбоцитів, агрегація, швидкість згортання крові, вміст фібриногену, етанольна проба, протамін сульфатний тест).</p>	Лекції – 2 год, практ. заняття – 6 год

	<p>Дослідження імунобіологічного статусу організму.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Основні методи дослідження імунобіологічного статусу організму.</p>	самостійна робота – 2 год
15	<p>Біохімія м'язів, печінки та нирок. Біоенергетика м'язової тканини. Біосинтез сечовини в печінці. Біотрансформація ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Мікросомальне окислення. Метаболічні шляхи в клітині епітелію ниркового каналця. Контроль реабсорбції йонів кальцію і фосфатів. Біохімічна характеристика ниркового кліренсу, його діагностичне значення.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Дослідження синтезу білків <i>in vivo</i> та <i>in vitro</i>. Функції гепатоцитів. Пігментний обмін. Детоксикація. Обмін жовчних пігментів. Роль креатиніну у обміні м'язів. Роль нирок у регуляції електролітичного складу організму. Основні ферменти, що характеризують обмін речовин в нирках.</p>	Лекції – 2 год, самостійна робота – 3 год
16	<p>Обмін ліпідів у тканинах. Ентеральний обмін ліпідів. Внутрішньоклітинний гідроліз ліпідів. Біосинтез насичених жирних кислот. Кетогенез. Регуляція і патологія ліпідного обміну.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Біологічна роль ліпідів в організмі. Фосоліпази. Роль лептину у регуляції травлення.</p>	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год
17	<p>Біохімія вільно радикальних процесів Систем антиоксидантного захисту організму. Механізми розвитку оксидативного стресу. Окислювальний стрес і канцерогенез.</p> <p><i>Практичне заняття:</i> Визначення показників пероксидного окислення ліпідів (дієнові кон'югати, гідроперекиси ліпідів, ТБК-активні продукти). Показники антиоксидантної системи (СОД, каталаза, глутатіонпероксидаза. Глутатіонредуктаза, кількість відновленого глутатіону). Визначення окисної модифікації білків.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Активні форми кисню. Характеристика антиоксидантів не ферментативної природи, їх біологічна роль в організмі.</p>	Лекції – 2 год, практ. заняття – 6 год самостійна робота – 4 год

5. Самостійна робота аспіранта

Індивідуальні завдання: Оволодіння методиками експериментальних досліджень згідно теми дисертаційного дослідження. Виступи з доповідями на круглих столах інституту, наукових конференціях, підготовка наукових публікацій.

Завдання для самостійної роботи: підготовка до практичних, семінарських занять, опрацювання навчального матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних технологій, освоєння біохімічних методів дослідження та експериментальних моделей, пошуку online спеціалізованих ресурсів з презентацією сучасних методів та технологій біохімічних досліджень, підготовка до заліку.

6. Методи навчання

- Пояснювально-ілюстративний (мультимедійні лекції, розповідь, пояснення, навчальна дискусія, обговорення питань навчального матеріалу зі здобувачами).
- Дослідницький (організація експериментального дослідження, практичні заняття).
- Частково-пошуковий (самостійна робота пошукового характеру).

За джерелом інформації: словесні – бесіда, розповідь, пояснення, диспут; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – дослід, практична робота; індуктивні – узагальнення результатів пошуку та дослідження.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни

Вимоги та правила поведінки учасників освітнього процесу:

- **правила відвідування занять та перескладань:** присутність на занятті є обов'язковим. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Форма та терміни відпрацювання узгоджуються з аспірантом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може проходити дистанційно за погодженням із керівником курсу.

- **правила поведінки на заняттях:** активна участь у обговоренні навчального матеріалу;

- **правила призначення заохочувальних балів:** заохочувальні бали аспірант може отримати за підготовку інформації з наданих питань;

- **політика дедлайнів:** роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку;

- **політика щодо академічної доброчесності:** аспіранти мають дотримуватимуться правил Академічної доброчесності – як їх викладено на сайті ІБТ НААН.

Системи оцінювання та вимоги

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою і формується з рейтингу поточного контролю успішності аспіранта (максимальна кількість балів становить 55 балів) та рейтингу підсумкового контролю (максимальна кількість - 45 балів).

Поточний контроль теоретичної та практичної підготовки аспірантів проводиться на основі модульної контрольної роботи, а також після кожної теми у формі експрес-тестів, питань для самоконтролю, комп'ютерного тестування. Дисципліна має чотири змістовні модулі, що охоплюють матеріал усіх тем, які розглядаються на лекційних та практичних заняттях. Для кожного змістового модуля формується комплект завдань, що оцінюється максимально по 10 балів кожен модуль.

Оцінювання самостійної складової дисципліни проводиться у формі захисту реферату або презентації за вибором аспіранта.

Захист самостійної роботи (15 балів):

- повна відповідь на питання – 15 балів;
- не повна відповідь на питання – 11-14 балів;
- часткова відповідь на питання – 5-9 балів;
- лише окремі елементи відповідь на питання – 1-4 балів;
- незадовільна відповідь на питання – 0 балів.

Підсумковий контроль знань передбачає залік. До підсумкового контролю допускаються аспіранти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою з цієї дисципліни.

Письмовий залік (45 балів) складається з 3 питань, кожне з яких оцінюється у 15 балів:

- повна відповідь на питання – 15 балів;
- не повна відповідь на питання – 11-14 балів;
- часткова відповідь на питання – 6-10 балів;
- лише окремі елементи відповідь на питання – 1-5 балів;
- незадовільна відповідь на питання – 0 балів.

Додаткові бали (до 10 балів) аспірант може отримати за підготовку інформації за наданою темою.

Загальний рейтинг з дисципліни

Поточне тестування				Захист самостійної роботи	Підсумковий іспит	Сума
Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4			
10	10	10	10	15	45	100

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за універсальною шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
менше 60	Незадовільно
менше 40	Не допущено

8. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Губський Ю. І. Біологічна хімія. – Київ, Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 507 с.
2. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / [Влізло В. В., Федорук Р. С., Ратич І. Б. та ін.]; за ред. В. В. Влізла. — Львів: Сполом, 2012. — 764 с.
3. Остапченко Л. І., Андрійчук Т.Р., Бабенюк Ю.Д. та ін. Біохімія: підручник.К.:ВПЦ “Київський університет”, 2012. 796 с.
4. Кононський О. І. Біохімія тварин: підруч. [для студ. вищ. навч. зал.] / О. І. Кононський – [2-е вид.]. – К.: Вища шк., 2006. – 454 с.
5. Клінічна біохімія: підручник / В. І Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін [та ін.]. Б. Церква : БДАУ, 2002. 400 с.
6. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. Сучасні методи біохімічних досліджень. –К.:Фітосоціоцентр, 2001. – 424 с.
7. Янович В. Г., Сологуб Л. І. Біохімічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. Тріада-плюс, 2000.
8. Остапченко Л.І., Синельник Т.Б., Рибальченко Т.В., Рибальченко В.К. Біохімічні механізми апоптозу: навчальний посібник. К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”. 2010. 310 с.
9. Biochemistry: Concepts and Connections / Appling, Dean R., Spencer J. Anthony-Cahill, and Christopher K. Mathews. – Pearson Education, 2016.
10. Handbook of biochemistry and molecular biology / eds.: Roger L. Lundblad and Fiona Macdonald. – CRC Press, 2018. – 1002 p.

Додаткова література

1. Біохімія і біотехнологія – сучасній медицині Голов. ред. С. В. Комісаренко. – К.: ФОП Москаленко О. М., 2013, 704 с.

2. Остапченко Л.І., Скопенко О.В. Біохімія в схемах і таблицях: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2004. – 128 с.
3. Столяр О. Молекулярна біологія: навч. посіб. Київ: КНТ, 2015. 226 с.
4. Копильчук Г.П. Функціональна біохімія: підручник. / Г.П. Копильчук – Чернівці: Чернівецький нац. ун-та, 2018. – 341 с.
5. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах. — Книга 2. Біологічна хімія: підручник (ВНЗ IV р. а.) / за ред. Ю.І.Губського, І.В. Ніженковської. - ВСВ «Медицина». - 2016.- 544 с.
6. Біохімічні показники в нормі і при патології (Довідник) / За ред. проф. Склярова О.Я. – К.: Медицина, 2007. – 320 с.
7. Фільченков О.О., Стойка Р.С. Апоптоз і рак: від теорії до практики. – Тернопіль: УкрМедКнига. 2006. – 524 с.
8. Handbook of biomaterial properties / eds.; Murphy, William, Jonathan Black, and Garth W. Hastings. – New York: Springer, 2016.
9. Pross, A. What is life?: How chemistry becomes biology / Addy Pross. – Oxford University Press, 2016.

Інформаційні ресурси

<http://www.ask.com>

<https://search.yahoo.com/?fr=altavista>

<http://www.pubmed.gov/>

<https://www.sciencedirect.com/>

<https://arxiv.org/>

Український біологічний сайт <https://my.science.ua/directory/biology/>

<https://www.researchgate.net>

<https://www.sciencedirect.com>

<http://ukrbiochemjournal.org/>