

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Директор Інституту
біології тварин НААН**



Салига Ю.Т.

лютого 2025 р.

Силабус навчальної дисципліни

КЛІНІЧНА ВЕТЕРИНАРНА БІОХІМІЯ

**з підготовки доктора філософії
галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна
медицина
за спеціальністю Н6 Ветеринарна медицина
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів**

**Схвалено рішенням вченої ради
Інституту біології тварин НААН
від « 17 » лютого 2025 р.
(Протокол № 2)**

Львів 2025 р.

Профіль дисципліни	
Назва навчальної дисципліни	КЛІНІЧНА ВЕТЕРИНАРНА БІОХІМІЯ
Освітня програма	Ветеринарна медицина
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Н "Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина" Н6 Ветеринарна медицина
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна спеціальної (фахової) підготовки
Обсяг дисципліни	6 кредити за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS /180 год.
Семестровий контроль	Екзамен
Час і місце проведення навчальної дисципліни Адреса викладання курсу	1-й і 2-й рік навчання, 2-й 3-й, 4-й семестр, мала актові зала ІБТ НААН, вул. В. Стуса, 38, 79034, м. Львів
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	Вудмаска Ігор Васильович , д. с-г. н., професор e-mail: ivvudmaska@gmail.com
Відповідальний науковий підрозділ	Лабораторія обміну речовин імені Степана Гжицького

Програма навчальної дисципліни

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

Ветеринарна клінічна біохімія належить до фундаментальних дисциплін ветеринарного профілю оскільки вивчає перебіг біохімічних процесів в організмі тварин у нормі та патології, що дає змогу для глибокого розуміння патологічних процесів в організмі, з'ясуванню механізмів та перебігів при внутрішніх неінфекційних та інфекційних хворобах, з подальшим проведенням ефективного лікування.

Дисципліна складається з двох частин – загальної клінічної біохімії та клінічної біохімії окремих органів при патологічних процесах, де представлено сучасні уявлення про особливості біохімічних процесів та патології органів і систем організму, з урахуванням найновітніших наукових даних щодо клініко-біохімічних механізмів регуляції обміну білків, вуглеводів, ліпідів, мінеральних речовин у нормі та при розвитку патологічних процесів. Здобувачі

ознайомляться з найсучаснішими клініко-біохімічними методами дослідження функціонального стану організму за норми та патології, методологією проведення клініко-лабораторних досліджень, уніфікованих лабораторних біохімічних досліджень різноманітного біологічного субстрату.

Даний курс ознайомить здобувачів з сучасними досягненнями клінічної ветеринарної біохімії, а також вчить правильно інтерпретувати одержані результати досліджень.

Мета навчальної дисципліни – формування комплексу теоретичних та практичних знань про актуальні завдання та основні напрямки сучасної клінічної ветеринарної біохімії, цілісного підходу до розуміння перебігу біохімічних процесів обміну речовин у нормі та патології, регуляторних механізмів у живих організмах для подальшого використання фундаментальних знань у сфері професійної ветеринарної діяльності.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є біохімічні процеси функціонування живих організмів, їх перебіг в нормі та при патології для оцінки стану здоров'я тварин, біохімічні клініко-лабораторні дослідження біологічних субстратів для встановлення механізму розвитку захворювання, його перебігу та проведення ефективної терапії шляхом корекції патологічних процесів, встановлення механізмів дії фізіологічно-активних сполук; освоєння новітніх методів клініко-біохімічних досліджень, діагностичних тестів.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми за програмою навчальної дисципліни аспіранти мають продемонструвати такі результати:

знання:

- концептуальні та методологічні знання у галузі клінічної ветеринарної біохімії;
- відповідні параметри біологічних субстратів оцінки функціонального стану фізіологічних систем організму тварин;
- на молекулярному рівні патогенез різних захворювань;
- особливості інструментальної діагностики різних захворювань тварин, їх перебігу та ефективності лікування.

уміння:

- управляти метаболічними процесами, які відбуваються у організмі тварин та впливають на їхню життєдіяльність;
- відслідковувати динаміку терапевтичних заходів та їх ефективність, правильно визначати адекватність об'єму та змісту методів для діагностики результативності лікування;
- вирішувати питання із ранньою та диференціальною діагностикою захворювань.

Програмні компетентності, які будуть сформовані після вивчення навчальної дисципліни:

Загальні компетентості

ЗК1. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у галузі ветеринарної медицини на основі системного наукового та загального культурного світогляду

із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність працювати у міжнародному контексті

Спеціальні компетентності

СК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру у сфері ветеринарної медицини, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень з дотриманням вимог професійної етики.

СК2. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання з ветеринарної медицини та дотичних до неї напрямів.

СК3. Здатність визначати комплекс необхідних сучасних клінічних, інструментальних та лабораторних методів і методик, а також розуміти призначення та застосовувати необхідне професійне обладнання, інструментарій, реактиви тощо, необхідні для проведення досліджень стану здоров'я та благополуччя тварин, біологічних субстратів, відповідно до обраного напрямку та поставленої мети.

СК4. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

СК5. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики ветеринарної медицини, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК6. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

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

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з ветеринарної медицини і суміжних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку та отримання нових знань і здійснення інновацій.

РН2. Планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з ветеринарної медицини і дотичних до неї суміжних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично оцінювати та аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН3. Розробляти та реалізовувати наукові й інноваційні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та практичні проблеми ветеринарної медицини з дотриманням норм біоетики, біобезпеки та професійної етики, врахуванням соціальних, економічних та правових аспектів.

РН4. Визначати та застосовувати комплекс необхідних сучасних клінічних, інструментальних та лабораторних методів і методик, професійне обладнання, інструментарій, реактиви тощо, необхідні для проведення досліджень стану здоров'я та благополуччя тварин різних видів і класів; розуміти логічну послідовність дій під час проведення судово-ветеринарної експертизи та вміти оформляти відповідну документацію; гарантувати безпечність та якість харчових продуктів, кормів; забезпечувати контроль і обіг побічних продуктів тваринного походження та різних біологічних субстратів тощо відповідно до обраного напрямку дослідження та поставленої мети.

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 ветеринарного напрямку під час навчання в магістратурі, а також загального та спеціального циклу підготовки дисциплін освітньої програми: «Філософія науки», «Наукова англійська мова», «Клінічна фізіологія», «Ветеринарна імунологія», з якими інтегрується програма «Клінічна ветеринарна біохімія». У свою чергу знання та вміння, набуті після вивчення дисципліни, формують основу поглибленого вивчення професійно вибірових дисциплін «Клінічна діагностика тварин», «Патологічна фізіологія тварин», «Молекулярно-генетичні технології у ветеринарній медицині», «Репродуктивна біотехнологія», «Ветеринарна мікробіологія», 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
6	180	52	58	—	70

Формат дисципліни

Очний у поєднанні елементів електронного навчання через систему Zoom.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Клінічна ветеринарна біохімія: суть, завдання та об'єкти досліджень.		
№	Назва теми та заняття	Форма діяльності та кількість годин

1	Загальні принципи клінічної ветеринарної біохімії. Основні етапи і сучасні напрямки розвитку клінічної ветеринарної біологічної хімії. Значення біохімії для розвитку ветеринарної медицини, сільського господарства. Об'єкти досліджень клінічної біохімії. <i>Самостійне вивчення:</i> Клінічна біохімія. Біохімія тварин і людини. Метаболічні шляхи. Біохімічні констеляції.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 3 год
2	Загальні принципи лабораторної ветеринарної медицини. Клінічні лабораторні дослідження. Загальна характеристика. Міжнародна система одиниць вимірювання. Статистичні методи та аналітичні характеристики клінічних лабораторних досліджень. <i>Самостійне вивчення:</i> Загальна характеристика основних лабораторних досліджень. Точність вимірювання та встановлення градуовальної залежності. Єдність ветеринарних медичних лабораторних досліджень – основна умова порівнянності результатів	Лекції – 2 год, самостійна робота – 3 год
3	Доказова лабораторна ветеринарна медицина. Загальні принципи вибору показників, що досліджуються. Поняття про валідацію методик. Оцінювання отриманих результатів досліджень: біологічна варіація. <i>Самостійне вивчення:</i> Менеджмент якості виконання клінічних лабораторних досліджень. Зовнішня оцінка якості.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 3 год
4	Аналітичні принципи та технології. Стандартні аналітичні технології. Фотометричні та спектрометричні методи. Електрохімічні технології. <i>Практичне заняття.</i> Клінічне значення дослідження загального білка й білкових фракцій крові. Білки «гострої» фази. Калікреїн-кінінова система. <i>Самостійне вивчення:</i> Технології розділення, електрофорез. Технології виділення та аналізу білків.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 4 год самостійна робота – 3 год

Модуль 2. Клініко-біохімічна оцінка та лабораторна діагностика обміну речовин.		
5	Біохімія та обмін вуглеводів при патології внутрішніх органів. Біологічна роль вуглеводів. Перетравлення і всмоктування вуглеводів. Проміжний обмін вуглеводів та його порушення. <i>Практичне заняття.</i> Визначення вмісту глюкози, глікогену, лактату. Визначення кількості цитрату в плазмі крові, гаптоглобіну, церулоплазміну у сироватці крові. Діагностичне значення глюкозурії. <i>Самостійне вивчення:</i> Загальна характеристика вуглеводів. Гліколіз, стадії гліколізу, особливості регуляції. Роль вуглеводів у живому організмі.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 4 год самостійна робота – 3 год
6	Клініко-біохімічна оцінка обміну ліпідів при патології внутрішніх органів. Біологічна роль ліпідів. Перетравлювання та всмоктування ліпідів та їх порушення. Ектогенез та його порушення. Перекисне окиснення ліпідів та його порушення. Стеаторея. <i>Практичне заняття.</i> Біохімічні методи діагностики порушень ліпідного обміну. Визначення триацилгліцеролів, фосфоліпідів, холестеролу, кетонів тіл. Тонкошарова хроматографія. <i>Самостійне вивчення:</i> Ліпогенез та його регуляція. Перекисне окиснення ліпідів, каскад арахідонової кислоти. Метаболізм кетонів тіл. Біосинтез і біотрансформація холестеролу. Жовчні кислоти. Біоенергетика процесів. Методи кількісного визначення ліпідів.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 6 год самостійна робота – 3 год
7	Обмін білків при патології внутрішніх органів. Причини порушення обміну простих білків в організмі. Порушення перетравлення білків та всмоктування амінокислот. Порушення гомеостазу білків. Обмін амінокислот та його порушення. Небілкові компоненти крові.	Лекції – 2 год,

	<i>Практичне заняття.</i> Методи визначення вмісту білка (біуретова реакція, метод Лоурі, рефрактометричний, спектрофотометричний). Аналіз білків сироватки крові методом електрофорезу. Якісні реакції на білок у сечі. <i>Самостійне вивчення:</i> Азотистий баланс. Регуляція протеїнового обміну. Метаболізм амінокислот. Проміжний обмін. Цикл сечовини. Індивідуальні шляхи обміну циклічних амінокислот. Гідроліз білків в організмі. Біосинтез сечовини. Шляхи знешкодження аміаку. Загортальна і фібринолітична системи крові.	практ. заняття – 4 год самостійна робота – 4 год
8	Водно-іонний обмін при метаболічних хворобах і патології внутрішніх органів. Функції води та її транспорт між секторами. Регуляція водно-мінерального обміну. Патологія обміну води. Кисотно-лужний стан. <i>Практичне заняття:</i> Методи діагностики порушень водно-електролітного обміну: визначення вмісту Фосфору, Кальцію в сироватці крові, вмісту хлоридів у сечі. <i>Самостійне вивчення:</i> клініко-біохімічна діагностика порушень водно-мінерального обміну. Клінічна оцінка натрієвого статусу. Клінічна оцінка калієвого статусу.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 4 год самостійна робота – 3 год
9	Кисотно-основний баланс при внутрішніх хворобах. Характеристика кисотно-основного балансу та механізми його регуляції. Порушення кисотно-основного балансу. Особливості кисотно-основного балансу у новонароджених тварин. <i>Практичне заняття:</i> Методи діагностики порушень кисотно-основного балансу. <i>Самостійне вивчення:</i> Визначення буферної ємності, концентрація бікарбонатів. Значення кисотно-основного балансу.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 4 год

10	Обмін макро- і мікроелементів при патології внутрішніх органів. Метаболізм мікроелементів на клінічна біохімія макроелементозів. Обмін кальцію та фосфору в нормі і при патології. Біохімія обміну магнію, натрію, хлору сірки. Метаболізм мікроелементів та клінічна біохімія мікроелементозів. Клінічна біохімія за нестачі кобальту, міді, заліза, цинку, марганцю, селену, фтору. <i>Практичне заняття:</i> Біохімічні методи діагностики мікроелементозів. <i>Самостійне вивчення:</i> Абсорбція, обмін і виділення заліза. Абсорбція кальцію та її порушення. Біологічні функції фосфору.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 4 год
11	Клінічна вітамінологія. Жиророзчинні вітаміни. Обмін вітаміну А та його зміни при патології. Особливості метаболізму вітаміну D в сільськогосподарських тварин. Клінічна біохімія обміну токоферолу. Біохімія вітаміну К. клінічна біохімія обміну водорозчинних вітамінів. Вітаміноподібні речовини. <i>Практичне заняття:</i> Методи діагностики порушень А-вітамінного обміну. <i>Самостійне вивчення:</i> Засвоєння вітамінів та їх порушення. Клінічна біохімія вітаміноподібних речовин.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 4 год
12	Клінічна ферментологія. Ферментопатія. Ферментодіагностика. Ферментотерапія. <i>Практичне заняття:</i> індикаторні ферменти та їх роль при діагностиці захворювань окремих органів. Клінічна інтерпретація змін активності індикаторних ферментів. <i>Самостійне вивчення:</i> використання ферментів у лабораторній діагностиці.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 3 год

13	Клінічна біохімія злоякісних пухлин. Біохімія злоякісного росту. Канцерогенез. Канцерогени і онкогени. Метаболізм речовин в організмі при злоякісному рості. <i>Практичне заняття:</i> Біохімічні методи діагностики злоякісних пухлин. <i>Самостійне вивчення:</i> Періоди розвитку злоякісних пухлин. Важливість ранньої діагностики злоякісних пухлин.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 4 год
Модуль 3. Клінічна біохімія при патології внутрішніх органів.		
14	Клінічна біохімія при хворобах серця. Біохімія м'язового скорочення. Особливості обміну речовин у міокарді. Порушення метаболізму у міокарді. <i>Практичне заняття:</i> Біохімічні методи діагностики хвороб міокарда. Лабораторна діагностика ішемічної хвороби серця. Визначення активності креатинкінази та лактатгідрогепази. Визначення вмісту міоглобіну. <i>Самостійне вивчення:</i> Порушення метаболізму при серцево-судинній патології.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 3 год
15	Клінічна біохімія при хворобах органів дихання. Енергетичні процеси в легеневій тканині. Особливості метаболізму білків у легенях. Роль протеогліканів і глікопротеїнів у легенях. Ліпіди при легеневій патології. Обмін біологічно активних речовин. <i>Практичне заняття:</i> визначення вмісту сіалових кислот у плазмі крові. Патобіохімія запального процесу в легенях. <i>Самостійне вивчення:</i> Система імунного захисту бронхолегеневого апарату. Біологічна роль бронхолегеневого секрету.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 3 год

16	Біохімія і патобіохімія системи крові. Біохімія і патобіохімія гемоглобіну. Дихальна функція крові. Розлади дихальної функції крові. Біохімічні зміни крові при анеміях. Біохімія і патобіохімія згортання крові. <i>Практичне заняття:</i> Буферні властивості гемоглобіну. Гемоглобінурія. Визначення рівня гемоглобіну, гемінової групи гемоглобіну, оксигемоглобіну, метгемоглобіну, карбоксигемоглобіну. <i>Самостійне вивчення:</i> система згортання крові. Механізм згортання крові. Протизгортаюча система крові. Фібриноліз. Порушення гомеостазу. Діагностичне значення визначення пігментів крові.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 3 год
17	Клінічна біохімія при патології органів травлення. Порушення метаболічних процесів при хворобах шлунково-кишкового тракту та їх діагностика. Патобіохімія при шлунково-кишкових хворобах молодняку. Порушення метаболічних процесів при хворобах передшлунків жуйних тварин. Порушення метаболічних процесів при хворобах шлунково-кишкового тракту в моно гастричних тварин. <i>Практичне заняття:</i> клініко-біохімічні показники, що характеризують порушення обміну речовин при захворюваннях органів травлення. Визначення лужної фосфатази, С-реактивний білок, ліпази, трипсину, глюкагону, секретину, еластази. <i>Самостійне вивчення:</i> Метаболізм амінокислот, пігментів.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 4 год самостійна робота – 3 год

18	Біохімія і патобіохімія печінки. Роль печінки в обміні вуглеводів. Біохімія і патобіохімія обміну ліпідів у печінці. Обмін білків у печінці та його порушення. Знешкоджувальна функція печінки. Біохімія і патобіохімія пігментного обміну в печінці. Жовчоутворювальна та жовчовидільна функції печінки. <i>Практичне заняття:</i> Синдромна класифікація функціональних проб. Проби на колоїдну стійкість сироватки крові, визначення вмісту білірубіну. <i>Самостійне вивчення:</i> Біохімічні синдроми та їхнє значення в диференціальній діагностиці хвороб печінки. Жовчокам'яна хвороба.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 3 год самостійна робота – 2 год
19	Клінічна біохімія при патології сечової системи. Структурно-функціональна характеристика нирок. Особливості метаболізму в нирковій тканині у нормі та при патології. Утворення і виділення сечі в нормі і при патології. Зміна хімічного складу сечі. Біохімічні механізми сечокам'яної хвороби. <i>Практичне заняття:</i> значення компонентів системи залишкового азоту для оцінки функціонального стану нирок. Визначення активності трансамідази в сироватці крові уніфікованим методом. <i>Самостійне вивчення:</i> Органічні та неорганічні (мінеральні) компоненти сечі. Патологічні компоненти сечі.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 2 год
20	Клінічна біохімія при хворобах нервової системи. Особливості обміну речовин у нервовій тканині. Спадкові хвороби обміну речовин з ураженням нервової системи. Синаптична передача нервових імпульсів. Біохімічні зміни спинномозкової рідини при деяких захворюваннях нервової системи. <i>Практичне заняття:</i> визначення вмісту тіаміну в сечі. Визначення активності холін естерази в сироватці крові експрес-методом. <i>Самостійне вивчення:</i> Гематоенцефалічний бар'єр.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 3 год самостійна робота – 2 год

21	Клінічна біохімія ендокринопатій. Дисфункція гіпоталамуса і гіпофіза. Дисфункція наднирників. Дисфункція внутрішньої секреції підшлункової та щитоподібної залоз. Ендокринне ожиріння. Порушення ендокринної функції тимуса. Гормоноїди. Патологія мозкової речовини надниркових залоз. <i>Практичне заняття:</i> Визначення вмісту 17-кетостероїдів, 17-оксикортикостероїдів, 11-оксикортикостероїдів. Визначення вмісту гістаміну і серотоніну в крові. Визначення соматпропіну і пролактину в аденогіпофізі. <i>Самостійне вивчення:</i> Порушення в аденогіпофізі та в задній частині гіпофіза. Метаболічні ускладнення при цукровому діабеті.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 3 год самостійна робота – 3 год
Модуль 4. Патологія клітинних мембран та їх корекція. Молекулярні методи діагностики.		
22	Патологія клітинних мембран та їх корекція. Теоретичні та прикладні аспекти застосування природних біологічно активних добавок у ветеринарній медицині Структура й функції біологічних мембран і патологія клітин. Уразливість біологічних мембран під дією патологічних факторів. <i>Практичне заняття:</i> визначення вмісту малонового діальдегіду у крові за реакцією з тіобарбітуровою кислотою. <i>Самостійне вивчення:</i> Фактори стимуляції репаративних процесів у тканинах. Клітинна терапія дисліпідемій.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год самостійна робота – 3 год
23	Молекулярні методи діагностики. Полімеразна ланцюгова реакція. Реверс-транскрипційна ПЛР. Двостадійна ПЛР. <i>Практичне заняття:</i> Молекулярна діагностика лейкозу ВРХ у двостадійній ПЛР_РЧ із використанням діагностичного набору «Лейко-ПЛР». <i>Самостійне вивчення:</i> Полімеразна ланцюгова реакція у реальному часі.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 3 год самостійна робота – 2 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 формуються комплекти завдань, що оцінюються 1 М – 6 балів максимально, 2 М – 16 балів максимально, 3 М – 14 балів і 4 М – 4 бали максимально, відповідно до кількості тем у кожному модулі.

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 іспит. До підсумкового контролю допускаються аспіранти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою з цієї дисципліни.

Письмовий іспит (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			
6	16	14	4	15	45	100

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за універсальною шкалою:

Кількість балів	Шкала ЄКТС	Оцінка
100-90	A	Відмінно
89-82	B	Дуже добре
81-74	C	Добре
73-64	D	Задовільно
63-60	E	Достатньо
менше 60	Fx	Незадовільно
менше 34	F	Не допущено

8. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Ветеринарна клінічна біохімія / Д. О. Мельничук, В. А. Грищенко, В. А. Томчук [та ін.]; за ред. Д. О. Мельничука. – 2-е вид. – К.:НУБІП, 2014. 456 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. Ветеринарна клінічна біохімія / М. І. Карташов, О. П. Тимошенко, Д. В. Кібкало та ін.; за ред. М. І. Карташова і О. П. Тимошенко. : вид-во «Стиль-Іздат», 2010. 287 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. Ветеринарна клінічна біохімія : підручник / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.; за ред. В.І. Левченка, В.В. Влізла. – 2-ге вид., перероб. та доп. – Біла Церква, 2019. 416 с
7. Куртяк Б. М. , Янович В. Г. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині / Б. М. Куртяк, В. Г. Янович. Львів: Тріада плюс, 2004. 426 с.
8. Янович В. Г., Сологуб Л. І. Біохімічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. Тріада-плюс, 2000.
9. Veterinary clinical biochemistry: textbook / V.A.Tomchuk, V.A. Gryshchenko, V.I. Tsvilikhovskiy – Part 1. – К.: НУБіП України, 2016. 268 p.
10. Biochemistry: Concepts and Connections / Appling, Dean R., Spencer J. Anthony-Cahill, and Christopher K. Mathews. – Pearson Education, 2016.
11. Textbook of veterinary physiological chemistry / Larry R. Engelking. - 2nd ed. 607 p. 2011 ELSEVIER I NC

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. Клінічна діагностика хвороб тварин : підручник / за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква : БНАУ, 2017. 544 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. . Цехмістренко С. І. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії Практикум : навч. посіб. / С. І. Цехмістренко, О. І. Кононський, О. С. Цехмістренко. – Київ, 2011. 216 с.
 8. Handbook of biomaterial properties / eds.; Murphy, William, Jonathan Black, and Garth W. Hastings. – New York: Springer, 2016.
 9. Tsvilikhovskiy, V. I., and V. A. Tomchuk. "Organization Of Work Veterinary Diagnostic Laboratories." *Scientific Reports* 3 (2016): 60.

Інформаційні ресурси

<http://www.ask.com> <https://search.yahoo.com/?fr=altavista> <http://www.pubmed.gov/>
<https://www.sciencedirect.com/> <https://arxiv.org/>
<https://vet.in.ua/> <https://www.researchgate.net> <https://www.sciencedirect.com>
<http://ukrbiochemjournal.org/>