

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра Біохімії і фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового
інституту енергетики, автоматики
і енергозбереження



Віктор КАПЛУН
2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри біохімії і
фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого
Протокол № 8 від «18» квітня 2023 р.

Завідувач кафедри

Віктор ТОМЧУК

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Біомедична інженерія»

Гарант ОП

Лариса НИКИФОРОВА

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«БІОХІМІЯ В БІОМЕДИЧНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ»**

Ч. 3. «Клінічна біохімія»

спеціальність 163. «Біомедична інженерія»

освітня програма «Біомедична інженерія»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: завідувач кафедри біохімії і фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого,
доктор ветеринарних наук, професор В.А. Томчук; професор кафедри біохімії і
фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого, доктор ветеринарних наук, професор
В.А. Грищенко

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

1. Опис навчальної дисципліни

«Біохімія в біомедичній інженерії», Ч. 3 «Клінічна біохімія»
(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	163. «Біомедична інженерія»	
Освітня програма	Біомедична інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	-
Семестр	IV	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	45 год.	-
Самостійна робота	45 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	5 год.	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Біохімія в біомедичній інженерії» Ч. 3 «Клінічна біохімія» у розрізі спеціальності 163. «Біомедична інженерія» орієнтована на вивчення молекулярних основ порушень у функціонуванні органів і систем організму за розвитку патологій, систематизує дані аналізу біохімічних

констеляцій різноманітного біоматеріалу, що дозволяє діагностувати характер і стадії перебігу патологічного процесу, масштаби і глибину структурних і функціональних змін ушкоджених клітин за дії патологічного чинника, уточнити діагноз, контролювати ефективність лікарських препаратів та терапевтичних схем, прогнозувати перебіг і закінчення хвороб, розвиток ускладнень, що важливо для формування у здобувачів вищої освіти системних знань про ключові біохімічні маркери патологічних процесів в патогенезі хвороб задля подальшого їх використання у практичній діяльності з моделювання роботи органів та їх систем у разі виникнення патологій, розробки діагностичних тест-систем і способів контролю ступеня відновлення їх функцій за різних терапевтичних підходів, забезпечення високої ефективності профілактичних та реабілітаційних заходів.

Мета та завдання навчальної дисципліни – сформувати в студентів необхідні фахові знання й практичні уміння з питань техніки одержання і підготовки різноманітного біологічного матеріалу, отриманого від хворих тварин, для проведення клініко-біохімічних досліджень з дотриманням правил біоетики та біобезпеки; тактичних підходів у виборі методу і методики лабораторного аналізу біохімічних показників, у т. ч. визначення алгоритму правильної інтерпретації результатів цих досліджень, а також технічного супроводу ефективного вимірювання параметрів маркерних показників у діагностиці хвороб та патологічних станів у ссавців.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: особливості змін біологічних процесів в організмі за різних хвороб та маркерні показники для прицільного визначення молекулярних механізмів патогенезу патологій залежно від етіології їх виникнення;

вміти: відбирати різноманітний біологічний матеріал, проводити пробопідготовку і необхідні лабораторні дослідження та серед значної кількості лабораторних методів обирати найбільш інформативні, використовувати сучасні автоматизовані системи управління процесом визначення ефективності дії лікарських препаратів і ступеня процесів відновлення в уражених тканинах і органах та правильно підбирати спектр біохімічних показників для діагностики хвороб і штучному моделюванні патологічного процесу в експерименті.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК): ЗК 5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): СК 5. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 7. Здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з Технічним регламентом щодо медичних виробів.

ПРН 14. Вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма							с.р.
	тижні	усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд		
1	2	3	4	5	6	7	8	
Змістовий модуль 1. Алгоритм дослідження маркерних показників у визначенні порушень окремих ланок метаболізму в організмі ссавців								
Тема 1. Технологічні особливості підготовки зразків проб різного біологічного матеріалу для проведення клініко-біохімічних досліджень з дотриманням правил біоетики та біобезпеки. Біохімічні констеляції.	1	8	2	-	2	-	4	
Тема 2. Маркерні показники порушень обміну білків за патології, методологія та технічний супровід їх дослідження.	2	8	2	-	4	-	2	
Тема 3. Маркерні показники порушень обміну вуглеводів за патології, методологія та технічний супровід їх дослідження.	3	8	2	-	2	-	4	
Тема 4. Маркерні показники порушень обміну ліпідів за патології, методологія та технічний супровід їх дослідження.	4	8	2	-	4	-	2	
Тема 5. Маркерні показники порушень водно-	5	8	2	-	2	-	4	

електролітного обміну і показників кислотно-лужного балансу в організмі ссавців за патології. Методологія та технічний супровід їх дослідження.							
Тема 6. Клінічні принципи ферментології.	6	8	2	-	4	-	2
Тема 7. Методологія ензимодіагностики хвороб у ссавців.	7	8	2	-	2	-	4
Разом за змістовим модулем 1	56		14	-	20	-	22
Змістовий модуль 2. Алгоритм лабораторної діагностики специфічних порушень метаболізму за внутрішніх хвороб ссавців							
Тема 1. Методологія та технічний супровід дослідження біохімічних констеляцій за хвороб серцево-судинної системи	8	8	2	-	4	-	2
Тема 2. Методологія та технічний супровід дослідження біохімічних констеляцій за хвороб дихальної системи	9	8	2	-	2	-	4
Тема 3. Методологія та технічний супровід дослідження біохімічних констеляцій за хвороб травного каналу.	10	8	2	-	4	-	2
Тема 4. Методологія та технічний супровід дослідження біохімічних констеляцій за хвороб печінки та біліарної системи. Алгоритм диференційної діагностики жовтяниць.	11	8	2	-	2	-	4
Тема 5. Методологія та технічний супровід дослідження біохімічних констеляцій за хвороб підшлункової залози.	12	8	2	-	4	-	2
Тема 6. Методологія та технічний супровід дослідження біохімічних	13	8	2	-	2	-	4

констеляцій за хвороб нирок і сечовивідної системи							
Тема 7. Методологія та технічний супровід дослідження біохімічних констеляцій за анемії в ссавців.	14	8	2	-	4	-	2
Тема 8. Алгоритм дослідження імунологічних показників та діагностики імунодефіцитного стану організму в ссавців.	15	8	2	-	3	-	3
Разом за змістовим модулем 2	64		16	-	25	-	23
Усього годин	120		30	-	45	-	45

4. Теми семінарських занять – не передбачено.

5. Теми практичних занять – не передбачено.

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з технікою безпеки при роботі в лабораторії. Проведення зважування та центрифугування.	2
2	Методичні принципи дослідження маркерних показників порушень обміну білків за патології ссавців, зокрема, щодо визначення в плазмі крові вмісту загального білка, білкового спектра, сечовини та креатиніну, а також наявності білка в сечі.	4
3	Методичні принципи дослідження маркерних показників порушень обміну вуглеводів за патології ссавців, визначення в плазмі крові концентрації глюкози, піровиноградної і молочної кислот, а також наявності глюкози в сечі.	2
4	Методичні принципи дослідження маркерних показників порушень обміну ліпідів за патології ссавців, визначення в плазмі крові концентрації триацилгліцеролів, холестерола, ліпопротеїдів різної щільності, а також наявності кетонів у сечі.	4
5	Методичні принципи дослідження маркерних показників порушень водно-електролітного обміну та кислотно-лужного балансу в організмі ссавців за патології: алгоритм визначення в крові концентрації кальцію, фосфору та змін кислотно-лужного гомеостазу.	2
6	Методичні принципи дослідження змін індикаторних ензимів у сироватці крові ссавців: алгоритм ензимодіагностики на	4

	прикладі дослідження активності амінотрансфераз.	
7	Методичні принципи дослідження змін індикаторних ензимів у сироватці крові ссавців: алгоритм ензимодіагностики на прикладі дослідження активності лужної фосфатази і гамма-глутамілтранспептидази.	2
8	Методичні принципи дослідження біохімічних констеляцій у діагностиці хвороб серцево-судинної системи.	4
9	Методичні принципи дослідження біохімічних констеляцій у діагностиці хвороб респіраторної системи.	2
10	Методичні принципи дослідження біохімічних констеляцій у діагностиці хвороб травної системи.	4
11	Методичні принципи дослідження біохімічних констеляцій у діагностиці хвороб печінки та органів біліарної системи.	2
12	Методичні принципи дослідження біохімічних констеляцій у діагностиці хвороб підшлункової залози.	4
13	Методичні принципи дослідження біохімічних констеляцій у діагностиці хвороб нирок та органів сечовивідної системи.	2
14	Методичні принципи дослідження біохімічних констеляцій у діагностиці анемії в ссавців.	4
15	Методичні принципи дослідження біохімічних констеляцій у діагностиці імунодефіцитного стану організму ссавців.	3
	Всього:	45

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кіль-ть годин
1.	Модернізація спектроскопічних методів дослідження і лабораторної діагностики хвороб тварин	4
2.	Структурна організація клітинної мембрани та її модифікація під дією патологічних чинників	2
3.	Експериментальне моделювання окремих патологій внутрішніх органів (гастро- та ентеропатології з виразково-ерозійним процесом; гепатопатології; імунодефіциту)	4
4.	Методичні принципи у визначенні особливостей метаболізму білків, вуглеводів і ліпідів в організмі ссавців за різної патології.	2
5.	Вплив фізіологічного стану тварин на біохімічний профіль крові	4
6.	Ензимологія: ферментні системи в організмі ссавців та їх роль у підтриманні належного рівня метаболізму.	2
7.	Регуляторні механізми у забезпеченні кислотно-лужного гомеостазу в організмі ссавців.	4
8.	Характерні розлади метаболізму в організмі ссавців різних видів за серцево-судинної патології.	2
9.	Характерні розлади метаболізму в організмі ссавців різних видів за респіраторної патології.	4

10.	Характерні розлади метаболізму в організмі ссавців різних видів за хвороб органів травлення.	2
11.	Характерні розлади метаболізму в організмі ссавців різних видів за хвороб печінки.	4
12.	Характерні розлади метаболізму в організмі ссавців різних видів за хвороб підшлункової залози.	2
13.	Характерні розлади метаболізму в організмі ссавців різних видів за хвороб нирок та функціональних розладах органів сечовиділення.	4
14.	Математична модель та комп'ютерна технологія розрахунку рівня білків γ -глобулінової фракції за відомими показниками кисло-лужного стану.	2
15.	Експрес-діагностика імунодефіциту в новонароджених тварин	3
	Всього	45

8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Біохімічні методи дослідження на рівні цілісного організму.
2. Обладнання та устаткування біохімічної лабораторії.
3. Правила роботи та техніка безпеки при роботі в сучасній біохімічній лабораторії. Об'єкти дослідження в біохімічній лабораторії.
4. Методи отримання крові, сечі, слини, вмісту рубця, ліквору, синовіальної речовини, травних соків та інших біологічних рідин організму.
5. Вікові, видові породні особливості біохімічних показників (крові, сечі, ліквору, травних соків, слини та ін.) у здорових тварин.
6. Вплив екологічної ситуації в Україні на фізіологічний стан та якість продукції. Важкі метали як токсиканти організму тварин та людини.
7. Біохімія порушень структури, функції та біохімічних процесів у печінці тварин. Роль печінки в обміні вуглеводів та основні тести контролю вуглеводного обміну в печінці.
8. Роль печінки в обміні ліпідів та основні тести контролю стану печінки при ліпідному обміні.
9. Білковий обмін та білоксинтезувальна функція печінки.
10. Роль печінки в обміні пігментів, гормонів, вітамінів і мікроелементів. Біохімічні тести, що контролюють стан печінки в пігментному, гормональному, вітамінному обмінах та обміні біологічно активних сполук.
11. Критерії порушення хімічного складу шлункового вмісту моно- та полігастричних тварин. Методи визначення. Алгоритм дослідження величини загальної, вільної та зв'язаної соляної кислоти в шлунковому соку різних видів с-г тварин.
16. Принцип електрофорезу білків сироватки крові?
17. Маркерні зміни активності амінотрансфераз.
18. Маркерні зміни концентрації сечовини в крові, діагностичне значення?

19. Маркерні зміни в електролітному складі рідин організму (Na^+ , K^+ , HCO_3^- та ін.) при гострих розладах травлення в тонкому кишечнику.
20. Техніка одержання крові, відмінності сироватки та плазми крові.
21. Дослідження білків крові. Варіації у методології електрофорезу.
22. Яку роль відіграють альбуміни і за які функції вони відповідають. Назвіть які білки плазми містять метали?
23. Маркерні ферменти у визначенні функціонального стану печінки?
24. Маркерні зміни активності лужної фосфатази.
25. Які пігменти плазми крові ви можете назвати, діагностичне значення їх визначення?
26. Фактори, що впливають на показники крові (продуктивність, фізіологічний стан, годівля, вік, порода, сезонність і т.д.)
27. Які процеси відбуваються в організмі тварин при порушенні обміну білків, які захворювання при цьому виникають?
28. Маркерні зміни показників ліпідного обміну.
29. Маркерні зміни показників вуглеводного обміну.
30. Маркерні зміни показників білкового обміну.
31. Алгоритм дослідження “ниркового кліренса”?
32. Алгоритм дослідження “ниркового порогу”?
33. Який нирковий поріг для глюкози?
34. Алгоритм дослідження “ниркової азотемії”?
35. Методологія визначення змін питомої ваги сечі?
36. Біохімічні маркери за гострого нефриту?
37. Біохімічні маркери за хронічного нефриту?
38. Біохімічні маркери за нефрозу?
39. Алгоритм дослідження глюкозурії?
40. Алгоритм дослідження пентозурії?
41. Алгоритм дослідження лактозурії?
42. Алгоритм дослідження фруктозурії?
43. Алгоритм дослідження протеїнурії?
44. Які ви знаєте компоненти сечі?
45. Що таке сечові камінці?
46. Алгоритм дослідження аміноацидурії?
47. Маркерні ензими та їх значення.
48. Спектр біохімічних досліджень за підозри на захворювання нирок?
49. Як проводять аналіз отриманих електрофореграм?
50. Який принцип методу цинк-сульфатної проби та його клініко-біохімічне значення?
51. Принцип методу тимолової проби та її клініко-біохімічне значення?

7. Методи навчання.

Під час викладання зазначеної дисципліни діяльність викладача орієнтована на студентоцентрований підхід в освітньому процесі, що дозволяє досягнути різнопланові погляди на дискусійні питання. У процесі викладання лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, всебічне обговорення актуальних та проблемних питань.

Лабораторні заняття проводяться у вигляді практичного виконання тематичних завдань – індивідуальних та в групах. Також матеріали дисципліни викладаються у наступних формах навчання: лекція-бесіда, індивідуальна чи групова консультація, наукові конференції, дистанційне навчання у системі Moodle, а для активного навчання використовуються “мозковий штурм”, проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning), кейсове навчання, дискусії, панельна дискусія.

8. Форми контролю.

Контроль та оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти є важливою складовою навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі.

Процес контролю, здійснюваний викладачем, передбачає декілька етапів:

1) перевірку (виявлення рівня отриманих здобувачами вищої освіти знань, умінь та навичок);

2) оцінювання (вимірювання рівня знань, умінь і навичок та порівняння їх з певними стандартами, окресленими вимогами навчальних програм);

3) облік (фіксація результатів у вигляді оцінок, балів, рейтингу в журналі, заліковій книжці, залікових чи екзаменаційних відомостях).

Контролюючи навчально-пізнавальну діяльність здобувачів вищої освіти, викладач спрямовує свої зусилля на вирішення наступних завдань:

- виявлення якості засвоєння навчального матеріалу, ступеня відповідності отриманих умінь і навичок цілям і завданням навчальної дисципліни;

- виявлення труднощів у засвоєнні здобувачами вищої освіти навчальної інформації та типових помилок з метою їх корекції та усунення;

- визначення ефективності організаційних форм, методів і засобів навчання;

- діагностування рівня готовності здобувачів вищої освіти до сприйняття нового матеріалу.

Педагогічний контроль виконує наступні функції:

- навчальну (освітню), яка полягає у тому, щоб контрольні заходи сприяли поглибленню, розширенню, удосконаленню та систематизації знань, вмінь та навичок здобувачів вищої освіти, забезпечували зворотній зв'язок у навчанні;

- діагностично-коригуючу, спрямовану на визначення рівня знань, вмінь і навичок, а також типових помилок, прогалин та утруднень у навчанні, причин неуспішності та забезпечення заходів по їх усуненню;

- оцінювальну, яка полягає у з'ясуванні стану знань, умінь і навичок як окремих здобувачів вищої освіти, так і академічної групи в цілому, а також забезпечує облік і відкритість результатів контролю, що сприяє об'єктивному оцінюванню та кращому навчанню;

- стимулюючу, що передбачає схвалення досягнутих здобувачами вищої освіти успіхів та формування позитивної мотивації до навчання, систематичної навчально-пізнавальної діяльності, розвитку почуття відповідальності за її результативність;

- розвивальну, яка полягає у тому, що за умов систематичного, педагогічно доцільного контролю розвиваються пам'ять, увага, мислення, усне та письмове

мовлення, здібності, пізнавальні інтереси, активність та самостійність здобувачів вищої освіти;

- виховну, спрямовану на формування дисциплінованості, організованості, вмінь самодисципліни, позитивного ставлення до навчання, формування потреби в постійній самоосвіті та самовдосконаленні;

- прогностично-методичну, яка стосується як викладача (який отримує досить точну інформацію щодо ефективності своєї діяльності), так і здобувачів вищої освіти, оскільки вибір оптимальної методики викладання, вдосконалення методів навчання, може суттєво вплинути на кінцевий результат – якість підготовки аспірантів.

Для здійснення контролю за якістю знань та вмінь студентів з дисципліни «Ветеринарна біохімія» використовуються наступні методи контролю:

- модульні тестові завдання;
- індивідуальні завдання;
- індивідуальні співбесіди;
- екзамен.

Екзамен, як форми підсумкового контролю якості засвоєння теоретичного і практичного матеріалу з навчальної дисципліни, здобувачі вищої освіти складають за білетами, затвердженими кафедрою. Викладач в обов'язковому порядку ознайомлює студентів зі змістом екзаменаційних питань.

9. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки «Клініко-лабораторні дослідження гемоглобіну та його похідних у здорових тварин і при патології» до лабораторних занять / В.А. Грищенко, В.А. Томчук. – К.: НУБіП України, 2015. – 110 с.

2. Методичні вказівки «Мембранопатії та їх корекція» до лабораторних занять / В.А. Грищенко, В.А. Томчук. – К.: НУБіП України, 2015. – 47 с.
 3. Методичні вказівки до лабораторних занять «Лабораторна діагностика гепатопатології» / В.А. Грищенко, В.А. Томчук. – К.: НУБіП України, 2015. – 71 с.
 4. Методичні вказівки «Лабораторна діагностика порушень метаболізму при патології внутрішніх органів» / В.А. Грищенко, В.А. Томчук. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 127 с.
 5. Методичні вказівки «Лабораторна діагностика порушень метаболізму при патології внутрішніх органів» / В.А. Грищенко, В.А. Томчук. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 169с.
 6. Методичні вказівки «Моделювання і вивчення патологічних процесів гепатобіліарної системи» / В.А. Томчук, В.А. Грищенко. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 143с.
 7. Методичні вказівки «Методи дослідження жовчосекреторної функції печінки» / В.А. Томчук, В.А. Грищенко. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 190с.
 8. Методичні вказівки «Методи дослідження функціонального стану печінки» / В.А. Грищенко, В.А. Томчук. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 176 с.
 9. Методичні вказівки до аудиторних занять з дисципліни «Ветеринарна біохімія» з підготовки фахівців за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина», третього освітньо-наукового рівня «Доктор філософії». Модуль 2. «Лабораторна діагностика порушень метаболізму за патології внутрішніх органів» / В.А. Томчук, В.А. Грищенко, В.І. Цвіліховський. – К.: «ПРИН-ТЕКО» ТОВ, 2020. – ч. I. – 116 с.
 10. Методичні вказівки до аудиторних занять з дисципліни «Ветеринарна біохімія» з підготовки фахівців за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина», третього освітньо-наукового рівня «Доктор філософії». Модуль 2. «Лабораторна діагностика порушень метаболізму за патології внутрішніх органів» / В.А. Томчук, В.А. Грищенко, В.І. Цвіліховський. – К.: «ПРИН-ТЕКО» ТОВ, 2020. – ч. II. – 95 с.
 11. Методичні вказівки для самостійної роботи здобувачів освітньо-наукового рівня „Доктор філософії” за спеціальністю 211 „Ветеринарна медицина” з дисципліни „Ветеринарна біохімія” / В.А. Томчук, В.А. Грищенко, В.І. Цвіліховський. – К.: «ПРИН-ТЕКО» ТОВ, 2020. – ч. I. – 48 с.
- Методичні вказівки для самостійної роботи здобувачів освітньо-наукового рівня „Доктор філософії” за спеціальністю 211 „Ветеринарна медицина” з дисципліни „Ветеринарна біохімія” / В.А. Томчук, В.А. Грищенко, В.І. Цвіліховський. – К.: «ПРИН-ТЕКО» ТОВ, 2020. – ч. II. – 39 с.

12. Рекомендована література

Основна

1. Ветеринарна біохімія: підручник / Томчук В.А, Грищенко В.А., Цвіліховський В.І. – К.: НУБіП України, 2022. – 392 с.
2. Ветеринарна біохімія: навч. посібник / Томчук В.А, Грищенко В.А., Цвіліховський В.І. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 568 с.
3. Аналітичні методи досліджень. Хроматографічні та електрофоретичні методи аналізу: теоретичні основи і методики: навч. посібник для підготовки

студентів вищих навчальних закладів / Войціцький В.М., Хижняк С.В., Грищенко В.А., Томчук В.А., Баранов Ю.С. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 268 с.

4. Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики: навч. посібн. [для студ. вищ. навч. зал.] / [Мельничук Д.О., Мельничук С.Д., Войціцький В.М. та ін.]; за ред. Д.О. Мельничука. – Київ: НУБіП України, 2016. – 289 с.

5. Спеціальна біохімія: навч. посібник [для студ. вищ. навч. зал.] / [Мельничук Д.О., Грищенко В.А., Томчук В.А. та ін.]; за ред. С.Д. Мельничука. – Київ: НУБіП України, 2015. – 648 с.

6. Veterinary clinical biochemistry: textbook, Part 1 / Tomchuk V.A., Gryshchenko V.A., Tsvilikhovskyi V.I. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 268с.

7. Veterinary clinical biochemistry, Part 2 / Tomchuk V.A., Gryshchenko V.A., Tsvilikhovskyi V.I. – К.: НУБіП України, 2017 – 390 с.

8. Ветеринарна клінічна біохімія: навч. посібн. / [Мельничук С.Д., Грищенко В.А., Томчук В.А. та ін.]; за ред. Д.О. Мельничука. – 2-е вид. перероб і доп. – Київ: НУБіП України, 2014. – 456 с.

9. Методи дослідження функціонального стану печінки та біліарної системи: навч. посібн. [для студ. вищ. навч. зал.] / [Мельничук Д.О., Томчук В.А., Янчук П.І. та ін.]; за ред. Д.О. Мельничука. – Київ: НУБіП України, 2015. – 415 с.

10. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізла В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.В. Влізла. – Біла Церква: БДАУ, 2019. – 416 с.

11. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії: підручник / [Томчук В.А., Грищенко В.А., Калачнюк Л.Г. та ін.] – К.: НУБіП України, 2020. – 447 с.

Додаткова література

1. Клінічна біохімія : навч. посібн. [для студ. вищ. навч. зал.] / [О.П. Тимошенко, Л.М. Вороніна, В.М. Кравченко та ін.]; за ред. О.П. Тимошенко. – [2-е вид.]. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

2. ДСТУ ISO 17025:2006. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

3. ДСТУ 2439-94. Елементи хімічні та речовини прості. Терміни та визначення основних понять. Умовні позначення.

4. Державні санітарні правила і норми ДСанПіН "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання". Затверджено наказом МОЗ України 23.12.1996 № 383 // Вода питна: Нормативні документи: Довідник. – Львів: 2001. – С. 216–224.

5. Настанови щодо навчання персоналу: ДСТУ ISO 10015:2008 – ДСТУ ISO 10015:2008 – [чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 8 с. – (Національні стандарти України).

6. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2005, IDT): ДСТУ ISO 9001:2008. – [Чинний від 01.09.2009]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – Вип. IV. – 50 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт ФАО (<http://www.fao.org>).

2. Офіційний сайт ВООЗ (<http://www.euro.who.inl/>).
3. Офіційний сайт ККА (<http://www.codexalimentarius.net/web/current.jsp>).
4. Офіційний сайт Управління з харчових продуктів та ліків (<http://www.fda.gov>).
5. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики України (<http://www.minagro.gov.ua>).
6. Офіційний сайт Міністерства охорони здоров'я України (<http://www.moz.gov.ua>).
7. Офіційний сайт Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (<http://www.dssu.gov.ua>).
8. Офіційний сайт <http://binas.unido.org/binas/>.
9. Офіційний сайт <http://www.nal.usda.gov/bic/>.
10. <http://nubip.edu.ua/node/4210>
11. http://vetmed.nauu.kiev.ua/http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/residues/lab_analysis_en.htm