



# Силабус освітньої компоненти

Програма навчальної дисципліни

ННЦ  
«ІЕКВМ»

## Біохімія

### Шифр та назва спеціальності

E1 – Біологія та біохімія

### Тип дисципліни

Вибіркова

### Освітня програма

Ветеринарна медицина, Біологія

### Підрозділ

лабораторія клінічної біохімії

### Рівень освіти

Третій (освітньо-науковий)

### Форма навчання

Денна

## Викладач (лекції)



### Бойко Вікторія Сергіївна

vika-boiko1634@ukr.net

Кандидат ветеринарних наук зі спеціальності 16.00.03 - ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія; старший дослідник, завідувач лабораторії клінічної біохімії.

Тема дисертації: «Особливості неспецифічного імунітету курей при хворобі Марека».

## Викладач (практичні заняття)



### Герілович Ірина Олександрівна

gerilovychiryna@gmail.com

Кандидат ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.04 - ветеринарна фармакологія і токсикологія, старший дослідник, вчений секретар ННЦ «ІЕКВМ»

Тема дисертації: «Токсико-екологічна характеристика омайту (пропаргіту)».

## Загальна інформація

### Анотація

Навчальний курс охоплює систему теоретичних і практичних знань про закономірності метаболічних процесів в організмі тварин і птиці за фізіологічних умов, при патологіях та під час застосування лікарських засобів. Також передбачено засвоєння сучасних фізико-хімічних методів дослідження, що використовуються в лабораторіях клінічної біохімії.

### Мета та цілі дисципліни

Формування у здобувачів знань, навичок та вмінь в сфері біохімії, що необхідні для професійної наукової діяльності, набуття науково-дослідних компетенцій, комунікаційних і аналітичних навичок, здатності продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні завдання дослідницько-інноваційної діяльності, опанування сучасними методами та методиками біохімічного аналізу.

### Формат занять

Лекції, практичні роботи, самостійні роботи, консультації. Підсумковий контроль – залік.

### Компетентності

ЗК1. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у галузі біології 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. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для спілкування, пошуку інформації, обробки первинних даних, їх аналізу та презентації. Здатність виявляти не вирішені раніше задачі (проблеми) або їх частини, формулювати наукові гіпотези.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність комунікувати та працювати у міжнародних дослідних колективах з метою вирішення наукових задач. Володіння у достатньому рівні іноземною мовою. Здатність використання іноземної мови для пошуку спеціальної професійної інформації, представлення наукових результатів в усній та письмовій формах, а також для спілкування у міжнародному науковому просторі.

ЗК5. Здатність до розробки нових методів дослідження, застосування їх у самостійній науково-дослідній діяльності з урахуванням правил дотримання авторських прав.

ЗК6. Здатність організувати роботу дослідного колективу, організовувати творчу діяльність та процес проведення наукових досліджень, проектувати та здійснювати комплексні дослідження, у тому числі міждисциплінарні.

ЗК7. Здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досягнень, пошуку власних шляхів вирішення проблеми, рецензування наукових проєктів, наукових публікацій.

ЗК8. Здатність приймати обгрунтовані рішення на основі цілісного, у тому числі міждисциплінарного, системного наукового світогляду.

СК7. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теоретичної та експериментальної біології, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість та комплексність виконуваних досліджень.

СК8. Здатність отримувати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях, а новизна підтверджена наявністю патентів (авторських свідоцтв), актів впровадження отриманих результатів у практику тощо.

СК9. Здатність до ретроспективного аналізу, систематизації та узагальнення результатів наукових досліджень у галузі біології.

СК10. Здатність до проведення критичного аналізу різних інформаційних джерел, електронних ресурсів, нормативних та методичних матеріалів, конкретних наукових та професійних публікацій у галузі біології.

### **Результати навчання**

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з біології та 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.

РН5. Планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження у галузі біології та дотичних до неї суміжних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної й академічної етики, критично оцінювати та аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН7. Розробляти та реалізовувати наукові й інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання або професійну практику та розв'язувати значущі наукові та практичні проблеми біології з дотриманням норм біоетики, біобезпеки та професійної етики, врахуванням соціальних, економічних та правових аспектів.

РН9. Визначати та застосовувати комплекс сучасних лабораторних методів і методик, професійне обладнання, інструментарій, реактиви, спеціалізоване програмне забезпечення тощо, необхідні для проведення досліджень відповідно до обраного напрямку дослідження та поставленої мети.

РН11. Організовувати і здійснювати освітній науковий процес у сфері біології, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.

РН12. Здійснювати ретроспективний аналіз наукового доробку за напрямками біології (молекулярна біотехнологія, генетика, молекулярна діагностика, гена інженерія, біохімія).

PH13. Розуміти та мати вміння і навички написання наукових статей, використання правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного опису джерел посилання.

PH15. Працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus, Journal Citation Reports, Academic Search Premier та ін.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 50 год., практичні заняття – 50 год., самостійна робота – 80 год.

### **Програма навчальної дисципліни**

#### **Теми лекційних занять**

#### **Тема 1. Предмет і задачі біохімії. Основні класи біомолекул. Клітинні структури**

Об'єкт і завдання біохімії як науки, основні класи біомолекул та їхні функції, будова й роль клітинних структур у забезпеченні життєдіяльності організмів.

#### **Тема 2. Білки як об'єкт дослідження біохімії. Білки та їх біологічні функції. Біохімія ферментів. Регуляція ферментативних процесів.**

Білки як ключові макромолекули живої клітини, їхня структура та функції. Ферменти як біологічні каталізатори, механізми регуляції ферментативних реакцій.

#### **Тема 3. Метаболізм білків та амінокислот. Метаболізм вуглеводів та ліпідів.**

Основні шляхи обміну білків, амінокислот, вуглеводів і ліпідів, їх взаємозв'язок, енергетичне значення та регуляція в організмі.

#### **Тема 4. Вітаміни. Основні поняття вітамінології. Номенклатура та класифікація вітамінів. Вітаміноподібні речовини.**

Роль вітамінів як біологічно активних сполук, що необхідні в малих кількостях для нормального перебігу обміну речовин, пояснює основні поняття вітамінології. Сучасна класифікація та номенклатура вітамінів, характеристика вітаміноподібних речовин.

#### **Тема 5. Механізми формування клітинної відповіді на зовнішні впливи. Мережева організація сигнальних процесів у клітині.**

Молекулярні механізми сприйняття клітиною зовнішніх сигналів, перетворення їх у внутрішньоклітинну відповідь та принципи мережевої інтеграції сигнальних шляхів, що забезпечують адаптацію, проліферацію, диференціацію або апоптоз.

#### **Тема 6. Біохімічні механізми адаптації живих організмів до несприятливих факторів оточуючого середовища, за інфекційної патології та застосування лікувально-профілактичних засобів.**

Молекулярні та метаболічні механізми, за допомогою яких організм підтримує гомеостаз під впливом фізичних, хімічних і біологічних стресорів, у разі інфекційної патології та під час застосування лікувально-профілактичних засобів.

#### **Тема 7. Наукові основи об'ємно-аналітичних методів біохімічних досліджень.**

Теоретичні принципи титриметричних (об'ємно-аналітичних) методів, що застосовуються в біохімічних дослідженнях для кількісного визначення речовин за точно вимірним об'ємом реагенту відомої концентрації.

#### **Тема 8. Наукові основи електрохімічних методів біохімічних досліджень.**

Теоретичні основи електрохімічних методів, що дозволяють визначати біологічно активні речовини за змінами електричних параметрів (потенціалу, струму, електропровідності) у біохімічних системах.

#### **Тема 9. Наукові основи спектрометричних методів біохімічних досліджень.**

Фізико-хімічні основи спектрометричних методів, які дозволяють кількісно і якісно визначати біологічно активні речовини за їх здатністю поглинати, випромінювати або розсіювати світло різної довжини хвилі.

#### **Тема 10. Наукові основи спектральних методів біохімічних досліджень**

Фундаментальні принципи спектральних методів у біохімії, які дозволяють досліджувати структуру, склад і концентрацію біологічно активних молекул за їх взаємодією з електромагнітним випромінюванням.

#### **Тема 11. Наукові основи електрофоретичних та хроматографічних методів біохімічних досліджень.**

Теоретичні принципи електрофоретичних і хроматографічних методів, які дозволяють розділяти, ідентифікувати та кількісно аналізувати біологічно активні молекули за фізико-хімічними властивостями (заряд, розмір, полярність, афінність).

### **Теми практичних занять**

#### **Тема 1. Основні класи біомолекул. Клітинні структури.**

Функції біомолекул, їх будова та роль клітинних структур у забезпеченні життєдіяльності організмів.

#### **Тема 2. Білки як об'єкт дослідження біохімії. Білки та їх біологічні функції. Біохімія ферментів. Регуляція ферментативних процесів.**

Характеристика біологічних функцій білків; механізм дії ферментів; роль кофакторів у ферментативному каталізі; інтерпретація прикладів ферментативних реакцій.

#### **Тема 3. Біохімія ферментів. Регуляція ферментативних процесів.**

Засвоєння механізмів ферментативного каталізу; вивчення основних положень ферментативної кінетики та механізмів регуляції ферментативних процесів.

#### **Тема 4. Метаболізм вуглеводів.**

Основні шляхи обміну вуглеводів, процеси катаболізму та анаболізму глюкози, а також механізми регуляції вуглеводного обміну. Інтерпретація лабораторних показників.

#### **Тема 5. Метаболізм ліпідів.**

Основні етапи катаболізму та анаболізму ліпідів; механізми транспорту ліпідів у крові та регуляцію ліпідного обміну. Інтерпретація лабораторних показників.

#### **Тема 6. Вітаміни. Основні поняття вітамінології. Номенклатура та класифікація вітамінів Вітаміноподібні речовини.**

Основні поняття вітамінології. Номенклатура та класифікація вітамінів Розкривається участь вітамінів у ферментативних реакціях (як коферменти); регуляція обміну речовин; антиоксидантний захист; підтримка імунітету; забезпечення росту та розвитку організму. Висвітлено питання порушення обміну вітамінів.

#### **Тема 7. Механізми формування клітинної відповіді на зовнішні впливи. Мережева організація сигнальних процесів у клітині**

Основні етапи клітинної сигналізації; типи рецепторів та механізми передачі сигналу; мережева організацію сигнальних шляхів. Інтерпретація механізмів вторинних месенджерів.

#### **Тема 8. Біохімічні механізми адаптацій живих організмів до несприятливих факторів оточуючого середовища.**

Основні біохімічні механізми адаптації; охарактеризувати роль ферментних систем у захисті клітини; розглянути механізми стрес-відповіді та антиоксидантного захисту.

#### **Тема 9. Молекулярні основи адаптації до оксидативного стресу за розвитку інфекційної патології та застосування лікувально-профілактичних засобів**

Вивчення механізмів утворення активних форм кисню при інфекціях; характеристики клітинної системи антиоксидантного захисту; аналіз ролі фармакологічних та нутрієнтних антиоксидантів у профілактиці ускладнень.

#### **Тема 10. Об'ємно-аналітичні методи біохімічних досліджень**

Теоретичні основи титриметричного аналізу. Вивчити класифікацію об'ємно-аналітичних методів. Охарактеризувати їх застосування в біохімічних дослідженнях. Приготування стандартних (титрованих) розчинів. Проведення кислотно-основного титрування. Розрахунок концентрації речовини за результатами титрування. Оцінка похибок аналізу.

#### **Тема 11. Електрохімічні методи біохімічних досліджень.**

Принципи електрохімічного аналізу; різновиди електрохімічних методів та їх застосування у біохімії; переваги та обмеження цих методів. Проведення потенціометричних і амперометричних вимірювань. Інтерпретація електрохімічних кривих.

#### **Тема 12. Спектрофотометричні методи біохімічних досліджень.**

Ознайомлення з принципами спектрофотометричного аналізу, з методами визначення біомолекул за поглинанням світла та застосування спектрофотометрії у біохімічних

дослідженнях. Проведення вимірювань оптичної густини (OD) розчинів. Побудова калібрувальних графіків.

### **Тема 13. Спектро-флуориметричні та і рефрактометричні методи біохімічних досліджень.**

Ознайомлення з принципами спектро-флуориметрії та рефрактометрії; вивчення можливостей застосування цих методів у біохімічних дослідженнях, переваг та обмежень кожного методу.

### **Тема 14. Атомно-абсорбційні спектральні методи біохімічних досліджень.**

Принцип атомно-абсорбційного аналізу; підготовка зразків та особливості роботи ААС, застосування методу у біохімічних дослідженнях.

### **Тема 15. Атомно-емісійні спектральні методи біохімічних досліджень.**

Ознайомлення з принципами атомно-емісійного аналізу; вивчення особливостей підготовки зразків та роботи АЕС та застосування методу у біохімічних дослідженнях.

### **Тема 16. Електрофоретичні методи біохімічних досліджень.**

Ознайомлення з принципом електрофоретичного розділення біомолекул; вивчення основних видів електрофорезу та їх застосування, а також способів виявлення та кількісного оцінювання розділених компонентів.

### **Тема 17. Хроматографічні методи біохімічних досліджень.**

Ознайомлення з принципами хроматографічного розділення речовин; основні види хроматографії та їх застосування у біохімії, способи детекції та кількісного аналізу компонентів.

## **Самостійна робота**

На самостійну роботу виноситься опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

### **Тема 1. Предмет і задачі біохімії. Основні класи біомолекул. Клітинні структури.**

**Тема 2. Білки як об'єкт дослідження біохімії. Білки та їх біологічні функції. Біохімія ферментів. Регуляція ферментативних процесів.**

**Тема 3. Метаболізм білків та амінокислот. Метаболізм вуглеводів та ліпідів.**

**Тема 4. Вітаміни. Основні поняття вітамінології. Номенклатура та класифікація вітамінів. Вітаміноподібні речовини.**

**Тема 5. Механізми формування клітинної відповіді на зовнішні впливи. Мережева організація сигнальних процесів у клітині.**

**Тема 6. Біохімічні механізми адаптації живих організмів до несприятливих факторів оточуючого середовища, за інфекційної патології та застосування лікувально-профілактичних засобів.**

**Тема 7. Наукові основи об'ємно-аналітичних методів біохімічних досліджень.**

**Тема 8. Наукові основи електрохімічних методів біохімічних досліджень.**

**Тема 9. Наукові основи спектрометричних методів біохімічних досліджень.**

**Тема 10. Наукові основи спектральних методів біохімічних досліджень**

**Тема 11. Наукові основи електрофоретичних та хроматографічних методів біохімічних досліджень.**

### **Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси**

1. Somero GN, Lockwood B, Tomanek L. Biochemical Adaptation. Sinauer; 2017.
2. Prisco G di, Giardina B, Weber RE. Hemoglobin Function in Vertebrates: Molecular Adaptation in Extreme and Temperate Environments. Springer Science & Business Media; 2000.
3. Lim W, Mayer B, Pawson T. CELL SIGNALING principles and mechanisms. 2015, Taylor & Francis Group, 417 p.
4. Silva JV, Freitas MJ, Fardilha M. Tissue-Specific Cell Signaling 1st ed. Springer, 2020, 436 p.
5. Ed. By Birbrair A. Tumor Microenvironment Signaling Pathways – Part B. Springer, 2021, 191 p.
6. Plopper G, Ivankovic DB. Principles of Cell Biology [3 ed.]. Jones & Bartlett Learning, 2021, 1748 p.
7. Біологічна хімія у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія/ Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда, Г.М. Ерстенюк, О.В. Кузнецова за ред.І.В. Ніженковської. – Вінниця: Нова книга, 2021
8. Ronner P. Netter`s Essential Biochemistry. – 2018, Elsevier. 496 pp.
9. Clinical chemistry: a laboratory perspective / Ed. by W. Arneson, J. Brickell. - F. A. Davis Company, 2007. 10.Ветеринарна біохімія : навчальний посібник / В. А. Томчук, В. А. Грищенко, В. І. Цвіліховський. - К. : КОМПРИНТ, 2017. - 568 с.
10. Функціональна біохімія [Текст] : підручник / Г. П. Копильчук ; М-во освіти і науки України, Чернів. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. - Чернівці : Рута, 2018. - 344 с.
11. Практикум з біохімії: навч. посіб. / Ф.О. Чмиленко ; Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. - Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2001. - 72 с. - Бібліогр.: с.68.
12. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі [Текст] : навч. посіб. / Т. І. Бондарчук, Н. М. Гринчишин, Л. І. Кобилінська [та ін.] ; ред. О. Я. Склярова. - Київ : ВСП "Медицина", 2010. - 360 с.

13. Ветеринарна клінічна біохімія: Методичні вказівки для забезпечення самостійної роботи студентів факультету ветеринарної медицини з модуля "Клінічна вітамінологія" / В.І. Левченко, В.В. Сахнюк, В.І. Головаха, М.Я. Тишківський. - Біла Церква, 2004. - 20 с. <https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/4618/1/veterynarna>
14. Красніков Г.А. Сучасні методи дослідження стану клітинного імунітету тварин / Г.А. Красніков, П.О. Шутченко, Л.В. Коваленко, Руденко О.П., Михайлова С.А., Стегній М.Ю., Медвідь К.О., Бойко В.С., Матюша Л.В., Кротовська Ю.М., Попова О.М. // Метод. рек-ції: Затв. Наук.-метод. радою ДВФС У ни / протокол № 1 від 19 грудня 2013р.// ННЦ «ІЕКВМ». – Харків, 2013. – 59с.
15. Стегній Б.Т. Методи досліджень маркерів функціонального стану клітин периферичної крові та кісткового мозку тварин / Б.Т. Стегній, Л.В. Коваленко, С.А. Михайлова, О.П. Руденко, В.С. Бойко, Л.В. Матюша, Ю.М. Кротовська // Метод. рек-ції: Затв. Наук.-метод. радою ДВФС У / протокол № 1 від 19 грудня 2013р.// ННЦ «ІЕКВМ». – Харків, 2013. – 59с.
16. Стегній Б.Т. Методи оцінки інтенсивності перекисного окиснення ліпідів та його регуляції у біологічних об'єктах / Б.Т. Стегній, Л.В. Коваленко, В.О. Ушкалов, С.П. Долецький, В.С. Бойко, Л.В. Матюша, Ю.М. Кротовська // Метод. рек-ції: Затв. Наук.-метод. радою ДКВМ/протокол № 1 від 20 грудня 2007р.// ННЦ «ІЕКВМ». – Харків, 2009. – 59с.
17. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни “Ветеринарна клінічна біохімія” / Томчук В.А., Грищенко В.А., Цвіліховський В.І. // К., ВЦ НУБіП України, 2015. – 101 с.

## Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності аспіранта та розподіл балів	Шкала оцінювання		
	Сума балів	ECTS	Національна оцінка
Залік виставляється на основі рейтингу, отриманого упродовж семестру, максимальна кількість балів – 100.  Змістовний модуль 1 – тест наприкінці семестру (40 балів). Змістовний модуль 2 – максимум 60 балів за практичні заняття.	90-100	A	Відмінно
	82-89	B	Добре
	74-81	C	Добре
	64-73	D	Задовільно
	60-63	E	Задовільно
	35-59	FX	Незадовільно
	0-34	F	Незадовільно

## Норми академічної етики та доброчесності

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність в ННЦ ІЕКВМ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.