



Силабус освітньої компоненти

Програма навчальної дисципліни

ННЦ
«ІЕКВМ»

Загальна мікробіологія

Шифр та назва спеціальності
E1 – Біологія та біохімія

Освітня програма
Біологія

Рівень освіти
Третій (освітньо-науковий)

Тип дисципліни
Вибіркова

Підрозділ
Лабораторія вивчення туберкульозу

Форма навчання
Денна

Викладач (лекції)



Завгородній Андрій Іванович
andrii.i.zavgorodnii@gmail.com

Доктор ветеринарних наук зі спеціальності 16.00.03 – ветеринарна мікробіологія, вірусологія, епізоотологія, мікологія і імунологія. Професор, член-кореспондент НААН, завідувач відділу вивчення туберкульозу та бруцельозу.

Тема дисертації: «Види мікобактерій, розповсюджені в господарствах України та їх епізоотологічне значення»

Викладач (практичні заняття)



Ушкалов Артем Валерійович
vetdocman@gmail.com

Кандидат ветеринарних наук зі спеціальності 16.00.03 – ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія, старший науковий співробітник лабораторії вивчення туберкульозу.

Тема дисертації: «Біологічні властивості ієрсиній та розробка засобу їх індикації»

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна пропонує системний підхід до вивчення морфології, фізіології, генетики та екології мікроорганізмів. Курс зосереджений на опануванні сучасних методів мікробіологічних досліджень, включаючи молекулярно-генетичні, імунологічні, культуральні та інструментальні.

Аспіранти навчаються проводити відбір, транспортування та підготовку зразків до мікробіологічного аналізу, працювати з мікробіологічними об'єктами в лабораторних умовах, аналізувати властивості та патогенність мікроорганізмів, отримувати навички мікробіологічної діагностики.

Мета та цілі дисципліни

Формування у здобувачів професійних знань та навичок для опанування методики роботи з мікроорганізмами, біологічними препаратами; ознайомлення із сучасними уявленнями щодо механізмів формування імунної відповіді тварин, основними підходами до розроблення методів і засобів імунокорекції, запровадження систем контролю інфекційних хвороб.

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 та авторефератів дисертацій.

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 проєкти, 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.

PH11. Організувати 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.

PH12. Здійснювати ретроспективний аналіз наукового доробку за напрямками біології (молекулярна біотехнологія, генетика, молекулярна діагностика, генна 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 кредити ECTS): лекції – 50 год., практичні заняття – 50 год., самостійна робота – 80 год.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Історія та загальні питання мікробіології.

Основні етапи становлення мікробіології як науки, внесок провідних учених у розвиток мікробіологічних досліджень та формування сучасних уявлень про мікроорганізми. Загальні питання систематики, морфології, фізіології та ролі мікроорганізмів у природі, медицині й ветеринарії.

Тема 2. Положення та роль мікроорганізмів у екосистемах.

Вивчення ролі мікроорганізмів в екосистемах із акцентом на їх значення для здоров'я тварин та ветеринарної медицини. Взаємодія мікроорганізмів з організмом тварин, формування нормальної мікробіоти, участь у біогеохімічних циклах і вплив на епізоотичні процеси.

Тема 3. Фактори патогенності та вірулентності мікроорганізмів.

Основні фактори патогенності бактерій (адгезини, інвазіни, токсини, капсули, ферменти агресії), механізми їх реалізації та роль у розвитку інфекційних хвороб тварин. Поняття вірулентності, інфекційної дози. Взаємодія з імунною системою макроорганізму.

Тема 4. Філогенія та таксономія бактерій.

Сучасні принципи класифікації бактерій на основі молекулярно-генетичних методів, зокрема аналізу 16S рРНК, та їх значення для ветеринарної діагностики. Філогенетичне положення основних груп збудників інфекцій тварин.

Тема 5. Сучасні досягнення у вивченні клітинної біології патогенних бактерій.

Сучасні уявлення про структуру та функціонування бактеріальної клітини, механізми секреції, міжклітинну комунікацію (quorum sensing) і формування біоплівки та їх значення у персистенції збудників в організмі тварин.

Тема 6. Генетика бактерій.

Організація бактеріального геному, механізми реплікації, мутагенезу та горизонтального переносу генів (трансформація, трансдукція, кон'югація). Роль генетичної мінливості у формуванні патогенності та антибіотикорезистентності збудників хвороб тварин.

Тема 7. Метаболізм мікроорганізмів: енергетичні та трофічні типи.

Типи живлення і дихання мікроорганізмів, шляхи отримання енергії та їх адаптація до умов організму тварин і довкілля. Значення метаболічних особливостей для лабораторної ідентифікації збудників.

Тема 8. Морфологічні та фізіолого-біохімічні ознаки бактерій різних систематичних груп.

Морфологічні типи бактерій, особливості клітинної стінки, спорутворення, рухливість і біохімічні властивості. Значення морфологічних та фізіолого-біохімічних ознак бактерій для диференціальної діагностики інфекційних захворювань тварин.

Тема 9. Механізми антибіотикорезистентності бактерій.

Молекулярні механізми стійкості до антимікробних препаратів, зокрема ферментативна інактивація, модифікація мішені та ефлюксні системи. Аналіз проблеми поширення резистентності у ветеринарній практиці та шляхи її контролю.

Тема 10. Екстремофільні мікроорганізми та їх біотехнологічний потенціал.

Групи мікроорганізмів, що здатні існувати в екстремальних умовах, та їх адаптаційні механізми. Можливість використання їх ферментів і метаболітів у ветеринарній та промисловій біотехнології.

Тема 11. Мікроорганізми в біоремедіації.

Роль мікроорганізмів у деградації органічних забруднювачів, детоксикації ґрунтів і води та зменшенні антропогенного навантаження. Значення біоремедіації для забезпечення епізоотичного благополуччя та безпеки продукції тваринництва.

Тема 12. Використання мікроорганізмів у ветеринарній біотехнології.

Застосування мікроорганізмів у виробництві вакцин, пробіотиків, ферментних препаратів і діагностиків. Аналіз їх ролі у профілактиці та контролі інфекційних хвороб тварин.

Теми практичних занять

Тема 1. Методи відбору і транспортування зразків для діагностики інфекційних хвороб тварин. Робота із лабораторними тваринами.

Правила асептичного відбору патологічного матеріалу (кров, мазки, органи, фекалії, молоко), умови маркування та транспортування зразків із дотриманням «холодового ланцюга». Вимоги біобезпеки та етичні принципи роботи з лабораторними тваринами, включаючи фіксацію, гуманний забір матеріалу та утилізацію біологічних відходів.

Тема 2. Мікроскопічні дослідження у мікробіології.

Ознайомлення з принципами світлової мікроскопії, технікою приготування мазків і методами забарвлення (зокрема за Грамом). Аналіз морфологічних та тинкторіальних властивостей бактерій для їх попередньої ідентифікації.

Тема 3. Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР).

Принципи ампліфікації ДНК, компоненти реакційної суміші та етапи циклічного процесу (денатурація, відпал праймерів, елонгація). Варіанти ПЛР (класична, real-time) та інтерпретація результатів.

Тема 4. Програмне забезпечення для роботи з молекулярними послідовностями та філогенетичного аналізу (BioEdit та MEGA).

Опанування базових навичок редагування та вирівнювання нуклеотидних послідовностей у BioEdit. Побудова філогенетичних дерев і аналіз еволюційних зв'язків між ізолятами у програмі MEGA.

Тема 5. Основи лабораторного культивування патогенних бактерій.

Поживні середовища, умови інкубації та методи отримання чистих культур. Правила біобезпеки під час роботи з потенційно патогенними мікроорганізмами.

Тема 6. Мутагенез у мікроорганізмів. Фізичні фактори мутагенезу.

Поняття мутагенезу та механізми виникнення мутацій під впливом фізичних чинників (УФ-випромінювання, іонізуюча радіація, температура). Вплив мутацій на фенотипові властивості бактерій.

Тема 7. Виділення плазмідної ДНК з клітин мікроорганізмів.

Принципи лужного лізису клітин та очищення плазмідної ДНК. Оцінка якості та концентрації отриманої ДНК для подальших молекулярно-біологічних досліджень.

Тема 8. Фізіолого-біохімічні ознаки бактерій різних систематичних груп.

Ферментативні властивості бактерій, здатність до ферментації вуглеводів, утворення каталази, оксидази та інших ферментів. Використання отриманих результатів для диференціальної діагностики мікроорганізмів.

Тема 9. Молекулярне клонування за допомогою бактерійних плазмід.

Принципи створення рекомбінантних молекул ДНК із використанням рестриктаз і лігаз. Трансформація бактерій та відбір клонів із рекомбінантними плазмідами.

Тема 10. Методи дослідження біоплівок.

Механізми формування біоплівок та методи їх кількісної оцінки (кристалічний фіолет, мікроскопія). Аналіз ролі біоплівок у патогенності та антимікробній резистентності бактерій.

Тема 11. Оцінка якості даних секвенування.

Показники якості нуклеотидних послідовностей (Phred-скор, довжина рідів, наявність адаптерів). Проведення первинного контролю якості перед подальшим біоінформатичним аналізом.

Тема 12. Технологія обробки «сирих» даних нуклеотидних послідовностей.

Методи тримінгу, фільтрації та видалення низькоякісних фрагментів. Формування підготовлених наборів даних для асемблювання або подальшого аналізу.

Тема 13. Алгоритми асемблювання геномів.

Принципи de novo та референсного асемблювання, алгоритми перекриттів і графів де Брюйна. Аналіз факторів, що впливають на якість геномної збірки.

Тема 14. Оцінка якості отриманої збірки геному.

Критерії оцінки геномної збірки (N50, кількість контингів, повнота геному). Інтерпретація результатів для визначення придатності збірки до подальшого аналізу.

Самостійна робота.

Тема 1. Історія розвитку мікробіології в Україні та світі.

Основні етапи становлення мікробіології як науки, внесок видатних учених у формування уявлень про роль мікроорганізмів у патології та природі. Розвиток ветеринарної мікробіології в Україні, формування наукових шкіл та сучасні напрями досліджень.

Тема 2. Класифікація та загальні відомості щодо збудників найбільш поширених бактеріальних хвороб тварин і людей.

Систематика бактерій, морфологічні, культуральні та біохімічні властивості. Характеристики основних збудників бактеріальних інфекцій у тварин і людей, їх епізоотологічне та зоонозне значення.

Тема 3. Фізіологія патогенних бактерій.

Особливості обміну речовин, механізми росту та розмноження бактерій у різних умовах середовища. Фактори вірулентності, адаптаційні механізми та формування антимікробної резистентності.

Тема 4. Значення горизонтального трансферу генів у патогенних бактерій для практики ветеринарної медицини.

Механізми горизонтального переносу генів (кон'югація, трансформація, трансдукція) та їх роль у поширенні факторів вірулентності й генів резистентності. Вплив цього процесу на епізоотичну ситуацію та ефективність антимікробної терапії у ветеринарній практиці.

Тема 5. Використання мікроорганізмів у ветеринарній медицині

Роль бактерій, вірусів і грибів у профілактиці, діагностиці та лікуванні захворювань тварин. Застосування вакцин, пробіотиків і біопрепаратів, створених на основі мікроорганізмів. Значення цих біопрепаратів для зміцнення імунітету та підтримання здоров'я тварин.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

1. Гиль М.І., Сметана О.Ю., Юлевич О.І., Баркаръ Є.В. та інш. Молекулярна генетика та технології дослідження генома. – Одеса: Гельветика, 2019. – 320 с.
2. В.В. Мотроненко, Т.М. Луценко, Л.М. Дронько Біотехнологія та біоінженерія. Частина 1. Основи біотехнології (рекомендації до виконання лабораторних робіт): навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ, 2022. – 82 с.
3. Протченко П. З. Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія. Вибрані лекції: Навч. посібник Одеса. 2002. - 297 с.
4. Щербак О.В., Боровкова В.М., Бусигіна І.Е., Юрко П.С. Кібенко Н.Ю Робочий зошит з дисципліни: Біотехнологія у ветеринарній медицині. Х.:РВВ.ХДЗВА, 2021.- 68с
5. С.П. Кот, В.А. Кириченко, І.Х. Лумедзе та ін. Ветеринарна мікробіологія. Методичні рекомендації до лабораторно-практичних занять та самостійної роботи. МНАУ. – Миколаїв, 2020. – 145 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.