

ВСП «ОЛЕКСАНДРІЙСЬКИЙ АГРАРНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Циклова комісія загальноосвітніх, гуманітарних, соціально-економічних дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ Т.І. Соловйова

“ ___ ” _____ 20__р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Біофізика

галузь знань _____ 21 «Ветеринарна медицина» _____

спеціальність _____ 211 «Ветеринарна медицина» _____

освітньо-професійна програма _____ «Ветеринарна медицина» _____

2022 рік

Робоча програма розроблена на основі орієнтовної програми затвердженої Державною установою “Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів “Агроосвіта”, 2016 рік

Розробники: викладач фізики та астрономії Діордіца І.М.

Робоча програма розглянута на засіданні циклової комісії загальноосвітніх, гуманітарних, соціально-економічних дисциплін

Протокол від « ___ » _____ 20__ року № ___

Голова циклової комісії _____ Діордіца І.М.
(підпис) (ПІБ)

1. ОПИС РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів ЕКТС – 3	Галузь знань 21 «Ветеринарна медицина»	<u>Обов'язкова</u>	
Модулів – 2	Спеціальність: 211 «Ветеринарна медицина»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 13		1-й	–
		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		1-й	–
Тижневих годин денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: фаховий молодший бакалавр	28 год.	–
		Семінарські	
		–	–
	Освітня програма: «Ветеринарна медицина»	Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
		20 год.	–
		Самостійна робота	
		42 год.	–
		Вид контролю екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 48/42

Передумови для вивчення дисципліни:

- дисципліни, на яких базується вивчення:
фізика і астрономія, хімія, біологія і екологія.
- дисципліни, вивчення яких забезпечує вивчення:
анатомія і фізіологія сільськогосподарських тварин.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Біофізика» є пізнання явищ і законів фізики, які необхідні для вивчення багатьох суміжних і клінічних навчальних дисциплін, у науково-дослідній роботі та практичній діяльності спеціаліста з ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи. Необхідність вивчення біофізики студентами ветеринарної медицини обумовлено все більшим застосуванням фізичних методів у дослідженнях, а також використанням дослідницької та діагностичної апаратури, яка цілком базується на взаємодії фізики із біологією.

Міждисциплінарні зв'язки: ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза, біологія, фізика, хімія.

Метою вивчення навчальної дисципліни є засвоєння основ фізики, фізичної та фізико-хімічної інтерпретації біологічних процесів, а також оволодіння фізичними методами і приладами, які широко використовуються у практиці ветеринарної медицини і наукових дослідженнях.

Оскільки навчальна дисципліна «Біофізика» вивчається на першому курсі і студенти ще не набули спеціальної біологічної підготовки, не оволоділи фізико-хімічними, біологічними основами процесів, що перебігають у живих організмах, то у програму внесено ті питання біофізичного характеру, в яких найбільш чітко проявляється зв'язок між фізичними та біологічними явищами, що є доступними для розуміння студентами перших курсів.

Основними завданнями навчальної дисципліни «Біофізика» є вивчення питання біофізичного характеру, в яких найбільш чітко проявляється зв'язок між фізичними та біологічними явищами, що є доступними для розуміння студентами. Вивчення навчальної дисципліни «Біофізика» передбачає використання інформаційно-комп'ютерних технологій (система Інтернет, електронні підручники, візуалізація фізичних явищ та процесів, обробка результатів фізичного експерименту в Excel) та результатів сучасних досліджень у фізиці.

Крім того, студенти повинні

знати:

- основні явища і закони фізики і біофізики, принципи та механізми, що лежать в основі життєдіяльності живих організмів;
- сучасні фізичні і біофізичні методи, прилади і апаратуру, які використовує ветеринарна експертиза;

вміти:

- користуватися фізичними положеннями, законами і теорією під час вивчення спеціальних дисциплін;
- застосовувати нові методи і прилади, усвідомлюючи принципи їх дії та наслідки.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ

Предмет, структура, зміст і завдання навчальної дисципліни «Біофізика», її роль у підготовці фахівців ОКР «магістр» спеціальності «Ветеринарна медицина». Методи дослідження у біофізиці. Історія розвитку фізики і біофізики, їх зв'язок з іншими науками. Роль вітчизняних учених у розвитку біофізики. Значення фізики для сучасної біології і дисциплін з ветеринарії.

Види навчальної діяльності студентів та види навчальних знань. Форма підсумкових і контрольних заходів. Рекомендований перелік джерел літератури.

Модуль 1. МЕХАНІКА. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА. ТЕРМОДИНАМІКА. ЕЛЕКТРИКА

1.1. Кінематика. Динаміка.

Основи кінематики матеріальної точки

Види рухів, їх роль у природі і тваринному світі. Значення руху для правильного формування, розвитку та підтримання належної продуктивності свійських тварин. Середня і миттєва швидкості. Значення правильного вибору швидкості пересування свійських тварин під час їх раціональної експлуатації. Розмаїття швидкостей у тваринному світі. Середнє і миттєве прискорення. Тангенціальне і нормальне прискорення. Повне прискорення. Обертовий рух, його місце у природі та техніці. Елементи обертового руху в опорно-руховому апараті людини і тварин. Середня і миттєва швидкості і прискорення. Повне кутове прискорення. Ультрацентрифугування крові.

Динаміка

Інерціальні і неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Перший закон Ньютона. Другий закон Ньютона. Імпульс тіла і центр мас системи матеріальних точок. Доцентрова і відцентрова сили. Третій закон Ньютона.

Сили тяжіння

Закон всесвітнього тяжіння. Вага тіла. Вимірювання прискорення земного тяжіння. Невагомість і перевантаження. Значення вестибулярного апарату в організмі. Вплив невагомості на живий організм.

Сили пружності

Кристалічні, аморфні та рідкокристалічні тіла. Деформації пружних тіл. Модуль пружності. Закон Гука. Міцність, межі міцності. Пружні властивості кісток і м'язів.

Сили тертя

Сили тертя в стані рівноваги та руху. Коефіцієнт тертя. Значення сили тертя в природі, техніці. Зовнішні і внутрішні сили відносно тіла тварин. Сили тертя, зумовлені зміщенням органів і тканин у місцях їх контакту. Роль синовіальної рідини в суглобах тварин. Сили в суглобах та їх моделювання.

Статика

Геометрична і аналітична статика. Статична рівновага. Головний вектор і головний момент сил. Умови рівноваги системи сил. Важелі першого і другого родів. Ланки тіла тварин як важелі. Сили, що діють на м'язи і кістки.

1.2. Закони збереження. Робота та енергія. Гідродинаміка і гемодинаміка.

Закон збереження імпульсу

Методи вивчення механічних проявів серцевої діяльності, що ґрунтуються на законі збереження імпульсу. Суть роботи балістокардіографа. Аналіз балістокардіограм у нормальному і патологічному станах.

Робота і енергія. Робота і потужність

Робота. Кінетична енергія. Потужність. Потенціальна енергія. Закон збереження енергії у механіці. Робота і сила тертя коня. Зовнішня механічна робота коня. Ергометрия. Динамометрування. Потужність роботи коня.

Динаміка обертового руху твердого тіла

Момент сили. Момент інерції. Робота і кінетична енергія. Момент імпульсу. Основне рівняння динаміки обертового руху. Закон збереження моменту імпульсу. Обертання тіл навколо вільних осей. Балансування роторів. Гідроскопи та їх застосування.

Механорецепція. Тактильна чутливість. Вестибулорецепція. Інтерорецепція.

Гідродинаміка і геодинаміка

Гідродинаміка ідеальної рідини. Умова нерозривності течії. Рівняння Бернуллі. Вимірювання статичного, динамічного і повного тисків. Гідродинаміка в'язких рідин, коефіцієнт внутрішнього тертя (в'язкості) і методи його вимірювання. Кінематична в'язкість. Рівняння Ньютона, закони Пуазейля і Стокса. Вимірювання в'язкості.

Геодинаміка

Фізичні властивості крові. Робота серця як механічної системи. Рух крові в судинній системі. Ламінарне і турбулентне протікання крові. Фізична модель серцево-судинної системи, значення еластичності судин. Фізичні основи клінічного методу визначення в'язкості крові та вимірювання швидкості осідання еритроцитів. Вимірювання тиску крові і його значення для оцінювання стану організму. Фізичні механізми захворювань кровоносних судин: аневризма, тромбоз, газова емболія.

1.3. Механічні коливання і хвилі. Звук, ультразвук та інфразвук. Коливання і хвилі

Колівальні рухи в природі. Вільні гармонічні коливання, їх характеристики. Додавання гармонічних коливань, що відбуваються вздовж однієї прямої. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс, його роль у природі. Рівняння хвилі. Енергія хвилі. Інтенсивність хвилі. Вплив механічних вібрацій на живий організм.

Основи акустики

Звук і його природа. Фізичні характеристики звуку. Ефект Доплера. Суб'єктивні характеристики звуку. Закон Вебера-Фехнера. Фізичні основи слуху і голосового апаратів людини і тварин. Застосування звукових методів дослідження у ветеринарній медицині.

Ультразвукова діагностика у ветеринарній медицині

Ультразвук, його властивості і вплив на організм тварин. Застосування ультразвуку в діагностиці, терапії і хірургії. Основи ультразвукової діагностики. Вплив шуму на тварин. Ультразвук та інфразвук у тваринному світі.

1.4. Молекулярна фізика

Основи молекулярно-кінетичної теорії газів

Застосування методів молекулярної фізики для дослідження живих організмів. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії і висновки. Розподіл Максвелла. Середня довжина вільного пробігу і середнє число зіткнень молекул.

Явища перенесення в газах

Дифузія. Внутрішнє тертя. Теплопровідність. Осмотичний тиск і його роль у природі. Дія тепла і холоду на тварин та дотримання температурних режимів. Фізична терморегуляція організму. Теплові методи лікування тварин у терапії.

Реальні гази

Рівняння Ван дер Ваальса, його ізотерми і критичний стан речовин. Зрідження газів. Використання зріджених газів та низьких температур у ветеринарній медицині, біології і техніці.

Поверхневі явища

Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Поверхнево-активні речовини, їх застосування. Застосування сталагмометрів для діагностики захворювань. Явища змочування і незмочування, їх місце у природі. Явище флотації. Формули Лапласа і Жюрена. Капіляри в серцево-судинній системі. Значення капілярності в сільському господарстві.

Фазові переходи

Випаровування і конденсація. Тиск насиченої пари. Вологість повітря. Значення вологості для життєдіяльності живих організмів. Методи вимірювання вологості. Кипіння, плавлення і кристалізація. Сублімація. Фазова діаграма стану речовини.

1.5. Закони термодинаміки і біологічні системи

Перший і другий закон термодинаміки

Внутрішня енергія, перший закон термодинаміки і застосування його у біології. Теплоємність. Рівняння Майєра. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Робота ідеального газу під час ізотермічного, ізобаричного та адіабатичного процесів. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Термодинамічні функції. Статистичний характер другого закону термодинаміки.

Термодинаміка біологічних систем

Живий організм – відкрита термодинамічна система. Зміни ентропії у біологічних системах. Відкриті системи і стаціонарні стани. Стаціонарні стани біологічних систем. Зміна ентропії біологічних систем. Продукція ентропії. Локальна продукція ентропії. Нерівноважна термодинаміка. Дисипативна функція. Узагальнена сила та узагальнений потік. Принцип симетрії феноменологічних коефіцієнтів. Теорема Пригожина. Стійкість термодинамічної системи. Принцип Ле Шательє. Умова авторегуляції відкритої системи.

1.6. Електростатика, біопотенціали

Електростатика

Роль електропроцесів у функціонуванні живого організму. Закон Кулона. Характеристика електростатичного поля. Напруженість. Електричний диполь.

Електрична індукція. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування. Робота і потенціал. Провідники і діелектрики в електричному полі. Електричний захист, заземлення. П'єзоелектричний ефект і його застосування в ветеринарній медицині і техніці. Діелектричні методи, що застосовуються у кваліметрії.

Біопотенціали

Активний і пасивний транспорт через біомембрани. Мембранна різниця потенціалів та рівновага Доннана. Біологічне значення мембранного потенціалу. Мембранний потенціал спокою. Рівняння Нернста та рівняння Гольдмана. Фізіологічна роль потенціалів збудження. Характеристики потенціалів збудження. Загальна зміна мембранного потенціалу. Поширення збудження вздовж аксона. Подразнення електричним струмом. Вимірювання біопотенціалів. Реєстрація біопотенціалів з метою діагностики. Електрична активність живого організму. Гіпотеза Ейнтховена. Електрокардіографія. Електроенцефалографія. Електроміографія. Електроретинографія.

1.7. Постійний струм

Постійний струм. Правила Кірхгофа

Сила струму. Напруга. Електричний опір. Електрорушійна сила. Закони Ома. Закон Джоуля-Ленца. Потужність струму. Правила Кірхгофа.

Електронні лампи і їх застосування

Електронна лампа діод. Застосування його для випрямлення змінного струму. Електронна лампа тріод. Застосування тріодів.

Напівпровідники і їх застосування

Власна і домішкова провідність. Змішана електропровідність. Застосування напівпровідникових діодів і транзисторів. Напівпровідникові прилади і пристрої.

Термоелектричні явища

Контактна різниця потенціалів. Перший і другий закони Вольта та висновки з них. Термоелектрорушійна сила. Термопари та їх застосування для вимірювання температур. Явище Пельтьє.

Струм у рідинах

Електролітична дисоціація. Електроліз. Закони Фарадея. Застосування електролізу. Гальванізація.

Модуль 2. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. ЗМІННИЙ СТРУМ. ОПТИКА. БУДОВА АТОМА ТА ЯДРА

2.1. Електромагнетизм. Електромагнітна індукція

Магнітне поле

Провідник зі струмом. Закон Ампера. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування.

Електромагнітна індукція

Основний закон електромагнітної індукції і правило Ленца. Самоіндукція, індуктивність. Взаємоіндукція. Принцип дії і застосування трансформатора. Джерела магнітних полів живого організму. Біоелектромагнетизм.

Вплив магнітних полів на речовини і тварини

Дія магнітного поля на речовини, діа-, пара- і ферромагнетизм. Магнітне поле Землі. Магнітні бурі, їх вплив на живі організми. Штучні магнітні поля. Вплив магнітних полів на живі організми і тварин. Магнітоенцефалограф і його застосування. Магнітокардіографія.

2.2. Змінний струм. Електромагнітні коливання і хвилі

Змінний струм

Одержання і характеристики змінного струму. Активний, індуктивний, емнісний та повний опори кіл змінного струму за послідовного з'єднання провідників. Узагальнений закон Ома. Потужність змінного струму. Несамостійні і самостійні газові розряди. Іскровий, коронний і тліючий розряди. Змінний струм та його проходження в живих тканинах. Повний опір живих клітин і тканин. Еквівалентні схеми біологічних об'єктів. Реографія діагностика захворювань.

Лікування тварин з використанням змінних струмів. Вплив електромагнітного випромінювання на мікроорганізми та роль геомагнітних впливів на тваринний світ. Ураження струмом живих організмів і його біофізичний механізм. Захист тварин від ураження струмом.

Електромагнітні коливання і хвилі. Коливальний контур. Формула Томсона. Умови випромінювання і приймання електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль. Радіотелекардіографія.

Вплив електромагнітного випромінювання на мікроорганізми та роль геомагнітних впливів на тваринний світ.

Електрофізичні методи у тваринництві та ветеринарній медицині

Аероіонізація тваринницьких приміщень. Озонування. Електростимуляція. Дія електричних полів на живий організм. Електрофорез і його застосування у ветеринарній медицині.

Дія сталого струму на живий організм. Електричний опір епідермісу. Електротерапія. Гальванізація, гальванотерапія. Апарати для гальванізації і гальванотерапії. Лікарський електрофорез. Дарсонвалізація. Франклінізація. Діаметрія. Діатермокоагуляція. Кардіостимуляція. Електромагнітна терапія. Високочастотна фізіотерапія. Застосування ультрависоких і надвисоких частот у терапії. Електропунктура.

Магнітотерапія. Низькочастотна магнітотерапія. Індуктометрия.

Електронно-променева трубка. Принцип роботи і застосування електронного осцилографа. Електрокардіограф і його застосування у медицині. Енцефалографія, електрогастрографія.

Фізичні основи радіочастотних методів діагностики кишково-шлункових захворювань.

2.3. Оптика та оптичні методи у ветеринарній медицині

Геометрична оптика

Відбивання і заломлення світла. Застосування повного відбивання в оптичних приладах для ветеринарної практики: світловоди, волоконна оптика, ендоскопія, рефрактометри. Оптична схема, збільшення і роздільна здатність мікроскопа.

Використання мікроскопа в біологічних дослідженнях та ветеринарній медицині. Оптичні основи зорового апарата.

Фототерапія

Видиме світло і його вплив на тварин. Теплові та люмінесцентні джерела світла. Застосування штучних джерел у фототерапії. Лікування і профілактика тварин з використанням ультрафіолетового випромінювання.

Інтерференція і дифракція світла

Інтерференція і методи її реалізації. Інтерференція. Інтерференція в тонких плівках у природі. Застосування інтерференційного мікроскопа.

Поляризація світла

Поляризоване світло у природі і його роль у тваринному світі. Закони Малюса і Брюстера. Подвійне променезаломлення, призма Ніколя і поляроїди. Повертання площини поляризації оптично активними речовинами.

Застосування поляриметрів і цукрометрів. Дослідження біологічних тканин за допомогою поляризаційного мікроскопа.

Дисперсія світла. Поглинання і розсіювання світла

Нормальна і аномальна дисперсії. Спектральний аналіз. Абсорбційна спектрометрія.

Поглинання світла. Закон Бугера і Бугера-Ламберта-Бера. Метод колориметрії у ветеринарних дослідженнях. Будова і застосування фотоелектроколориметрів. Спектрофотометри. Використання спектрального аналізу для ветеринарних і біологічних досліджень. Розсіювання світла. Закон Релея.

2.4. Будова атома та хвильові властивості мікрочастинок

Напівквантова теорія будови атома

Планетарна модель будови атома Резерфорда. Постулати Бора. Будова електронних оболонок атома. Пояснення спектральних закономірностей. Квантові числа. Принцип Паулі.

Основні положення квантової механіки та хвильові властивості мікрочастинок. Рівняння Шредінгера. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Дифракція електронів. Основи електронної мікроскопії. Дослідження тканин тварин з допомогою електронного мікроскопа. Радіоавтографія в електронній мікроскопії і дослідження динаміки клітинного обміну.

Нанотехнологія та наномедицина. Респіроцит. Засоби наномедицини. Нанороботи.

Рентгенівське випромінювання і застосування його у ветеринарній медицині

Одержання рентгенівських променів. Спектри рентгенівського випромінювання. Взаємодія рентгенівського випромінювання з речовиною і його вплив на живі організми. Рентгенодіагностика і рентгенотерапія у медицині.

Лазери та їх застосування у ветеринарній медицині

Одержання лазерного випромінювання і його властивості. Інверсійна заселеність. Спонтанне і стимульоване випромінювання. Будова лазера. Застосування лазерного випромінювання у ветеринарній медицині (хірургія, терапія, діагностика). Механізми біологічної дії лазерного випромінювання.

Люмінесценція і люмінесцентний аналіз. Фотоефект

Природа і механізм люмінесценції. Правило Стокса і закон Вавілова. Люмінесцентний аналіз у ветеринарно-санітарній експертизі. Принцип дії флуориметра. Фотохімічні реакції і фотобіологічний процеси.

Фотоефект. Рівняння Ейнштейна. Червона границя фотоефекту. Використання фотоефекту в приладах.

Теплове випромінювання і терморегуляція у тваринному світі

Абсолютно чорне тіло та розподіл енергії у спектрі його випромінювання. Теплове випромінювання. Формула Планка. Закони Віна і Стефана-Больцмана. Закон Кірхгофа. Застосування законів теплового випромінювання. Оптична пірометрія. Медична термографія.

Ультрафіолетове і інфрачервоне випромінювання, дія його на тварин і застосування його у ветеринарній медицині. Апаратура для фототерапії, ультрафіолетового та інфрачервоного опромінення. Фотосенсибілізація. Принципи фотохімотерапії.

2.5. Структура ядра атома

Будова атомного ядра

Характеристика атомного ядра. Ізотопи. Дефект маси і енергія зв'язку ядра. Ядерні реакції поділу і синтезу. Практичне використання атомної енергії. Ядерний магнітний резонанс і використання його у ветеринарній медицині. Активаційний аналіз і його застосування.

Радіоактивний розпад. Метод мічених атомів

Основний закон радіоактивного розпаду, його характеристики. Природні і штучні радіоактивні елементи, їх застосування у промисловості і сільському господарстві. Радіоавтографія. Метод мічених атомів у ветеринарній медицині.

2.6. Взаємодія радіоактивного випромінювання з речовиною. Дозиметрія

Проходження радіоактивного випромінювання через речовину

Характер взаємодії радіоактивного випромінювання з речовинами. Поняття дозиметрії. Біологічна дія іонізуючого випромінювання і наслідки опромінення організму.

Вимірювання доз іонізуючого випромінювання

Прилади і установки для вимірювання іонізуючого випромінювання. Радіоіндикаторний метод і радіоізотопна діагностика.

Забруднення радіоактивним цезієм і стронцієм сільськогосподарської продукції та радіаційний контроль.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	усього	у тому числі				
л		с	пр	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика. Термодинаміка. Електрика.						
Вступ	1	1	–	–	–	–
Кінематика. Динаміка. Основи кінематики матеріальної точки.	3	1	–	–	2	–
Закони збереження. Робота та енергія. Гідродинаміка і гемодинаміка.	11	4	–	–	4	3
Механічні коливання і хвилі. Звук, ультразвук та інфразвук. Коливання і хвилі.	7	2	–	–	2	3
Молекулярна фізика.	7	2	–	–	2	3
Закони термодинаміки і біологічні системи.	7	2	–	–	2	3
Електростатика, біопотенціали.	4	2	–	–	–	2
Постійний струм.	5	2	–	–	2	1
Всього за модуль 1	45	16	–	–	14	15
Модуль 2. Електромагнетизм. Змінний струм. Оптика. Будова атома та ядра.						
Електромагнетизм. Електромагнітна індукція.	6	2	–	–	2	2
Змінний струм. Електромагнітні коливання і хвилі.	9	2	–	–	2	5
Оптика та оптичні методи у ветеринарній медицині.	9	2	–	–	2	5
Будова атома та хвильові властивості мікрочастинок.	8	2	–	–	–	6
Структура ядра атома.	6	2	–	–	–	4
Взаємодія радіоактивного випромінювання з речовиною. Дозиметрія.	7	2	–	–	–	5
Всього за модуль 2	45	12	–	–	6	27
Разом годин з навчальної дисципліни	90	28	–	–	20	42

5. ТЕМИ ТА ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ п\п	Назва теми і план заняття	К-ть годин
1.	<p>Вступ. Кінематика. Динаміка. Основи кінематики матеріальної точки.</p>	2
	<p>Методи дослідження у біофізиці. Історія розвитку фізики і біофізики, їх зв'язок з іншими науками.</p> <p>Види рухів, їх роль у природі і тваринному світі. Значення руху для правильного формування, розвитку та підтримання належної продуктивності свійських тварин.</p> <p>Закони Ньютона. Деформації пружних тіл. Модуль пружності. Закон Гука. Міцність, межі міцності. Пружні властивості кісток і м'язів. Сили тертя в стані рівноваги та руху.</p>	
ЛР 1		
2.	<p>Закони збереження. Робота та енергія. Гідродинаміка і гемодинаміка.</p>	2
	<p>Механорецепція. Тактильна чутливість. Вестибулорецепція. Інтерорецепція.</p> <p>Гідродинаміка ідеальної рідини. Гідродинаміка в'язких рідин, коефіцієнт внутрішнього тертя (в'язкості) і методи його вимірювання.</p>	
3.	<p>Гемодинаміка. Фізичні властивості крові. Робота серця як механічної системи. Рух крові в судинній системі. Ламінарне і турбулентне протікання крові.</p>	2
ЛР 2		
ЛР 3		
4.	<p>Механічні коливання і хвилі. Звук, ультразвук та інфразвук. Коливання і хвилі.</p>	2
	<p>Звук і його природа. Фізичні характеристики звуку.</p> <p>Ультразвук, його властивості і вплив на організм тварин.</p>	
ЛР 4		
5.	<p>Молекулярна фізика.</p>	2
	<p>Дифузія. Внутрішнє тертя. Теплопровідність. Фізична терморегуляція організму.</p> <p>Рівняння Ван дер Ваальса, його ізотерми і критичний стан речовин. Зрідження газів.</p> <p>Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Капіляри в серцево-судинній системі. Значення капілярності в сільському господарстві.</p>	
ЛР 5		
6.	<p>Закони термодинаміки і біологічні системи.</p>	2
	<p>Зміни ентропії у біологічних системах. Відкриті системи і стаціонарні стани. Стаціонарні стани біологічних систем. Теорема Пригожина. Стійкість термодинамічної системи.</p>	
ЛР 6		

7.	Електростатика, біопотенціали.	2
	Активний і пасивний транспорт через біомембрани. Мембранна різниця потенціалів та рівновага Доннана. Поширення збудження вздовж аксона. Подразнення електричним струмом. Електрокардіографія. Електроенцефалографія. Електроміографія. Електроретинографія.	
8.	Постійний струм.	2
	Власна і домішкова провідність. Напівпровідникові прилади і пристрої. Контактна різниця потенціалів. Термоелектрорушійна сила. Електролітична дисоціація. Електроліз. Закони Фарадея. Застосування електролізу. Гальванізація.	
ЛР 7		
	ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 1	16
9.	Електромагнетизм. Електромагнітна індукція.	2
	Самоіндукція, індуктивність. Взаємоіндукція. Джерела магнітних полів живого організму. Біоелектромагнетизм. Дія магнітного поля на речовини, діа-, пара- і ферромагнетизм. Магнітне поле Землі.	
ЛР 8		
10.	Змінний струм. Електромагнітні коливання і хвилі.	2
	Вплив електромагнітного випромінювання на мікроорганізми та роль геомагнітних впливів на тваринний світ. Аероіонізація тваринницьких приміщень. Озонування. Електростимуляція. Дія електричних полів на живий організм. Електрофорез і його застосування у ветеринарній медицині. Дія сталого струму на живий організм. Електричний опір епідермісу. Електротерапія. Гальванізація, гальванотерапія. Апарати для гальванізації і гальванотерапії. Лікарський електрофорез. Дарсонвалізація. Франклінізація. Діаметрія. Діатермокоагуляція. Кардіостимуляція. Електромагнітна терапія. Високочастотна фізіотерапія. Застосування ультрависоких і надвисоких частот у терапії. Електропунктура. Магнітотерапія. Низькочастотна магнітотерапія. Індуктометрія.	
ЛР 9		
11.	Оптика та оптичні методи у ветеринарній медицині.	2
	Відбивання і заломлення світла. Застосування повного відбивання в оптичних приладах для ветеринарної практики. Оптична схема, збільшення і роздільна здатність мікроскопа. Оптичні основи зорового апарата. Видиме світло і його вплив на тварин. Теплові та люмінесцентні джерела світла. Застосування штучних джерел у фототерапії. Інтерференція і методи її реалізації.	
ЛР 10		

12.	Будова атома та хвильові властивості мікрочастинок.	2
	Планетарна модель будови атома Резерфорда. Постулати Бора. Квантові числа. Принцип Паулі. Основні положення квантової механіки та хвильові властивості мікрочастинок. Рівняння Шредінгера. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Нанотехнологія та наномедицина. Респіроцит. Засоби наномедицини. Нанороботи. Одержання рентгенівських променів. Спектри рентгенівського випромінювання.	
13.	Структура ядра атома.	2
	Основний закон радіоактивного розпаду, його характеристики. Природні і штучні радіоактивні елементи, їх застосування у промисловості і сільському господарстві. Радіоавтографія. Метод мічених атомів у ветеринарній медицині.	
14.	Взаємодія радіоактивного випромінювання з речовиною. Дозиметрія.	2
	Характер взаємодії радіоактивного випромінювання з речовинами. Поняття дозиметрії. Біологічна дія іонізуючого випромінювання і наслідки опромінення організму.	
	ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 2	12
	РАЗОМ ЗА ВЕСЬ КУРС	28

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п\п	Назва теми	К-ть годин
1.	Обробка результатів фізичних вимірювань та їх представлення. Похибки вимірювань.	2
2.	Визначення густини молока лактоденсиметром	2
3.	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини і критичної швидкості течії	2
4.	Дослідження гармонічних коливань на прикладі математичного маятника	2
5.	Визначення вологості повітря	2
6.	Визначення приросту ентропії під час теплообміну	2
7.	Вивчення роботи апарата для гальванізації	2
	ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 1	14
8.	Вивчення роботи апарата для УВЧ-терапії	2
9.	Вивчення роботи електронного осцилографа і електрокардіографа	2
10.	Визначення довжини світлової хвилі	2
	ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 2	6
	РАЗОМ ЗА ВЕСЬ КУРС	20

7. САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ

№ п\п	Назва теми і план	К-ть годин
1.	<p>Методи вивчення механічних проявів серцевої діяльності, що ґрунтуються на законі збереження імпульсу. Суть роботи балістокардіографа. Аналіз балістокардіограм у нормальному і патологічному станах.</p> <p>Робота. Кінетична енергія. Потужність. Потенціальна енергія. Закон збереження енергії у механіці. Робота і сила тертя коня. Зовнішня механічна робота коня. Ергометрія. Динамометрування. Потужність роботи коня.</p>	3
2.	<p>Коливальні рухи в природі. Вільні гармонічні коливання, їх характеристики. Додавання гармонічних коливань, що відбуваються вздовж однієї прямої. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс, його роль у природі. Рівняння хвилі. Енергія хвилі. Інтенсивність хвилі. Вплив механічних вібрацій на живий організм.</p>	3
3.	<p>Застосування методів молекулярної фізики для дослідження живих організмів. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії і висновки. Розподіл Максвелла. Середня довжина вільного пробігу і середнє число зіткнень молекул.</p> <p>Випаровування і конденсація. Тиск насиченої пари. Вологість повітря. Значення вологості для життєдіяльності живих організмів. Методи вимірювання вологості. Кипіння, плавлення і кристалізація. Сублімація. Фазова діаграма стану речовини.</p>	3
4.	<p>Внутрішня енергія, перший закон термодинаміки і застосування його у біології. Теплоємність. Рівняння Майєра. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Робота ідеального газу під час ізотермічного, ізобаричного та адіабатичного процесів. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Термодинамічні функції. Статистичний характер другого закону термодинаміки.</p>	3
5.	<p>Роль електропроцесів у функціонуванні живого організму. Закон Кулона. Характеристика електростатичного поля. Напруженість. Електричний диполь. Електрична індукція. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування. Робота і потенціал. Провідники і діелектрики в електричному полі. Електричний захист, заземлення. П'єзоелектричний ефект і його застосування в ветеринарній медицині і техніці. Діелектричні методи, що застосовуються у кваліметрії.</p>	2
6.	<p>Сила струму. Напряга. Електричний опір. Електрорушійна сила. Закони Ома. Закон Джоуля-Ленца. Потужність струму. Правила Кірхгофа.</p>	1
	<i>ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 1</i>	<i>15</i>
7.	<p>Провідник зі струмом. Закон Ампера. Індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування.</p>	2

8.	<p>Одержання і характеристики змінного струму. Активний, індуктивний, ємнісний та повний опори кіл змінного струму за послідовного з'єднання провідників. Узагальнений закон Ома. Потужність змінного струму. Несамостійні і самостійні газові розряди. Іскровий, коронний і тліючий розряди. Змінний струм та його проходження в живих тканинах. Повний опір живих клітин і тканин. Еквівалентні схеми біологічних об'єктів. Реографія діагностика захворювань.</p> <p>Лікування тварин з використанням змінних струмів. Вплив електромагнітного випромінювання на мікроорганізми та роль геомагнітних впливів на тваринний світ. Ураження струмом живих організмів і його біофізичний механізм. Захист тварин від ураження струмом.</p>	5
9.	<p>Поляризоване світло у природі і його роль у тваринному світі. Закони Малюса і Брюстера. Подвійне променезаломлення, призма Ніколя і поляроїди. Повертання площини поляризації оптично активними речовинами.</p> <p>Застосування поляриметрів і цукрометрів. Дослідження біологічних тканин за допомогою поляризаційного мікроскопа.</p> <p>Нормальна і аномальна дисперсії. Спектральний аналіз. Абсорбційна спектрометрія.</p> <p>Поглинання світла. Закон Бугера і Бугера-Ламберта-Бера. Метод колориметрії у ветеринарних дослідженнях. Будова і застосування фотоелектроколориметрів. Спектрофотометри. Використання спектрального аналізу для ветеринарних і біологічних досліджень. Розсіювання світла. Закон Релея.</p>	5
10.	<p>Одержання лазерного випромінювання і його властивості. Інверсійна заселеність. Спонтанне і стимульоване випромінювання. Будова лазера. Застосування лазерного випромінювання у ветеринарній медицині (хірургія, терапія, діагностика). Механізми біологічної дії лазерного випромінювання.</p> <p>Природа і механізм люмінесценції. Правило Стокса і закон Вавілова. Люмінесцентний аналіз у ветеринарно-санітарній експертизі. Принцип дії флуориметра. Фотохімічні реакції і фотобіологічний процеси.</p> <p>Фотоефект. Рівняння Ейнштейна. Червона границя фотоефекту. Використання фотоефекту в приладах.</p> <p>Абсолютно чорне тіло та розподіл енергії у спектрі його випромінювання. Теплове випромінювання. Формула Планка. Закони Віна і Стефана-Больцмана. Закон Кірхгофа. Застосування законів теплового випромінювання. Оптична пірометрія. Медична термографія.</p> <p>Ультрафіолетове і інфрачервоне випромінювання, дія його на тварин і застосування його у ветеринарній медицині. Апаратура для фототерапії, ультрафіолетового та інфрачервоного опромінення. Фотосенсибілізація. Принципи фотохімотерапії.</p>	6

11.	Характеристика атомного ядра. Ізотопи. Дефект маси і енергія зв'язку ядра. Ядерні реакції поділу і синтезу. Практичне використання атомної енергії. Ядерний магнітний резонанс і використання його у ветеринарній медицині. Активаційний аналіз і його застосування.	4
12.	Прилади і установки для вимірювання іонізуючого випромінювання. Радіоіндикаторний метод і радіоізотопна діагностика. Забруднення радіоактивним цезієм і стронцієм сільськогосподарської продукції та радіаційний контроль.	5
	<i>ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 2</i>	<i>27</i>
	<i>РАЗОМ ЗА ВЕСЬ КУРС</i>	<i>42</i>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА І ДЖЕРЕЛА

1. Бойко В. В. Фізика : навч. посіб. / В. В. Бойко. – Київ : Арістей, 2007. – 576 с.
2. Бойко В. В. Фізика (кредитно-модульна система). Збірник задач і завдань з основами теорії та прикладами розв'язання задач : навч. посіб. / В. В. Бойко. – Київ : Арістей, 2005. – 264 с.
3. Куценко Є. Х. Біофізика. Лабораторний практикум і збірник задач : навч. посіб. / Куценко Є. Х., Грибан В. Г., Попов Є. Г. – Дніпропетровськ : ДДАУ, 2001. – 107 с.
4. Посудін Ю. І. Фізика з основами біофізики : підруч. / Ю. І. Посудін. – Київ : Світ, 2003. – 400 с.
5. Посудін Ю. І. Лабораторний практикум і збірник задач із дисципліни «Фізика з основами біофізики» : навч. посіб. / Ю. І. Посудін. – Київ : Арістей, 2004. – 178 с.
6. Посудін Ю. І. Фізика : підручник / Ю. І. Посудін. – Київ, 2016 – 461 с.
7. Посудін Ю. І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Ю. І. Посудін. – Київ : Світ, 2003. – 286 с.
8. Рохманов М. Я. Фізика : збірник тестових завдань : навч. посіб. / М. Я. Рохманов. – Харків : ХНАУ, 2007. – 130 с.
9. Федішин Я. І. Фізика з основами біофізики : підручник / Я. І. Федішин. – Львів : Світ, 2005. – 552 с.
10. Федішин Я. І. Лабораторний практикум з фізики : навч. посіб. / Федішин Я. І., Демків Т. М., Гембара Т. В. – Львів : Світ, 2005. – 305 с.
11. Федішин Я. І. Збірник задач з фізики з розв'язками : навч. посіб. / Федішин Я. І., Вакарчук С. О., Когут В. М. – Львів : Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. – 310 с.
12. Федішин Я. І. Фізика у ветеринарній медицині : навч. посіб. / Я. І. Федішин. – Львів : Світ, 2002. – Ч.1. – 2002. – 228 с.; Ч.2. – 2002. – 338 с.
13. Федішин Я. І. Фізика : підручник / Я. І. Федішин. – Львів : Норма, 2006. – 558 с.
14. Федішин Я. І. Фізичні основи радіоактивності і дозиметрія : навч. посіб. / Я. І. Федішин, Т. Я. Федішин. – Львів : Норма, 2009. – 202 с.
15. Федішин Я. І. Фізичний практикум : навч. посіб. / Я. І. Федішин, В. М. Когут. – Львів : Норма, 2007. – 270 с.