

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по ОД

Е.В. Луков

» 05 20 24 г.

Рабочая программа дисциплины

Биологическая физика

По специальности

36.05.01 Ветеринария

Специализация:
Ветеринария

Форма обучения
Очная

Квалификация
Ветеринарный врач

Год приема
2025

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным.

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 Использует базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов

ИУК 1.1 Применяет алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие

ИУК 1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

ИУК 1.3 Аргументировано формулирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.

2. Задачи освоения дисциплины

– освоить физические основы жизнедеятельности организма; закономерности осуществления физиологических процессов и функций; механизм биологического действия ионизирующего излучения; физические основы жизнедеятельности организма.

– сформировать знания об основных законах; навыками работы на лабораторном оборудовании, применяемом в лабораториях; знаниями об основных законах; знаниями об основных законах

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ «Физика», «Математика», «Химия» предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 18 ч.

-лабораторные: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

РАДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ. ГЕМОДИНАМИКА.

Тема 1.1 Биофизика как наука.

Биофизика, как наука. Краткая история развития биофизики. Основные ученые родоначальники биофизики. Основные разделы биофизики. Дается понятие идеальной и неидеальной жидкости. Кровь относится к неидеальным жидкостям. Вязкость крови ее измерение. Сердце, как механическая система, строение, проводящая система сердца. Движение крови по сосудам, закон Бернулли.

Тема 1.2 Кровь, ее состав, сердечно-сосудистая система.

Состав крови, физические свойства крови. Поток крови, энергия движения крови по сосудам. Сердечно-сосудистая система. Автоматия работы сердца

РАЗДЕЛ 2. ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КЛЕТКУ

Дается обзорно строение клетки, роль каждой структуры клетки. Биологическая мембрана, ее строение и значение для клетки. Активный и пассивный транспорт ионов через мембрану. Потенциал покоя и потенциал действия. Биопотенциалы. Методы измерения биопотенциалов.

Рассматривается действие электрического тока на клетку, его проведение по тканям организма.

Важный раздел биофизики – изучение влияния, ионизирующего излучения на живые системы. Рассматриваются механизмы взаимодействия радиационного излучения с веществом, дозы излучения, развитие и формы лучевой болезни

Тема 2.1. Электрические явления в биологических системах.

Строение биологической мембраны. Активный и пассивный транспорт ионов через мембрану. Потенциал покоя и потенциал действия. Na-K насос

Тема 2.2 Активный и пассивный транспорт и его кинетика.

Роль АТФ в активном транспорте ионов через мембрану. Строение биологической мембраны. Na-K насос. Виды пассивного транспорта ионов через биологическую мембрану. Осмос и диффузия.

Тема 2.3 Биопотенциалы покоя и действия, методы их измерения.

Образование потенциала покоя и действия. Роль ионов в образовании потенциала действия

Тема 2.4 Биологическое действие электрического тока.

Действие электрического тока на клетку. Применение электрического тока в ветеринарии

Тема 2.5 Радиобиология, как часть биофизики.

Действие радиационного излучения на клетку и организм в целом.

РАЗДЕЛ 3. ТЕРМОДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Тема 3.1. Первое и второе начало термодинамики. Энтропия.

Распределение тепла между двумя телами. Понятие гомеостаза. Тепловой баланс живого организма. Теплопродукция. Внутренняя энергия и ее происхождение. Перенос теплоты в живых организмах. Физические механизмы теплорегуляции. Термодинамические методы лечения в ветеринарии.

Второе начало термодинамики в биологии. Энтропия, как мера потери энергии

Стационарное состояние в открытой системе. Изменение энтропии в биологических системах

Раздел 4. Биофизика возбудимых тканей.

К возбудимым тканям относятся нервные волокна и мышечная ткань. Рассматриваются процессы проведения возбуждения по нервному волокну, передача возбуждения на мышечную ткань и механизмы ее сокращения

Тема 4.1 Биофизика мышечного сокращения.

Строение мышечного волокна. Актинмиозин и его АТФ-азная активность, Са-насос и его роль в сокращении мышечного волокна

Тема 4.2 Биофизика нервного возбуждения.

Строение нервного волокна. Миелиновые и безмиелиновые волокна. Проведение возбуждения по нервному волокну. Возникновение потенциала действия. Синапс, его строение. Передача возбуждения через синапс

Тема 4.3 Биофизика зрительного восприятия.

Строение глаза. Сетчатка: палочки и колбочки. Возникновение генераторного потенциала действия и передача его по зрительному нерву в ЦНС

Тема 4.4 Биоакустика.

Строение органа слуха. Передача звуковой волны в Кортиев орган. Формирование потенциала действия и передача его по слуховому нерву в ЦНС – бугры четверохолмия

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выступлениям на семинарах и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики: учебное пособие / И.В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 208 с. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210917>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Иванов И.В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики: учебно-методическое пособие. — 2-е изд., испр. — СПб.: Лань, 2012. — 128 с.: ил. <https://e.lanbook.com/reader/book/3802/#1>. - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Лещенко В.Г. Медицинская и биологическая физика: учебное пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2017. - 552 с.: ил. - (Высшее образование). Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/766789>. - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Лещенко, В. Г. Медицинская и биологическая физика. Практикум: учебное пособие / В. Г. Лещенко, Г. К. Ильич, Н. И. Инсарова [и др.] ; под ред. В. Т. Лещенко. — Москва:

ИНФРА-М, 2021 — 334 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1462722> (дата обращения: 20.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Нефедов Е.И. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами: учебное пособие / Е.И. Нефедов, Т.И. Субботина, А.А. Яшин. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 344 с. <http://znanium.com/catalog/product/535220>. - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Электронная библиотека ТГУ Научная библиотека Томского государственного университета (tsu.ru) (<https://lib.tsu.ru/ru>)
2. ЭБС Издательства «Лань» www.e.lanbook.com
3. ЭБС Znanium.com www.znanium.com
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
5. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
6. Human Evolution <http://www.serpentfd.org>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

<p>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования.</p>	<p>Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115. Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма, демонстрационный экран, мультимедиа-проектор. Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м²</p>

<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Аудитория № 011.</p> <p>Спектрофотометр Т6U 190-1100 нм, однолучевой, спектральная щель 2.0 нм. Весы лабораторные высокого (II) класса точности весы аналитические, серии Adventurer, 220 г/0,1 мг, внутренняя калибровка. Центрифуга. Настольный анализатор PH300F с электродом E-301-QC, с поверкой 1 канального Ph-метра Столы лабораторные. Стол. Сушильный шкаф. Штатив лабораторный. Дистиллятор. Лабораторная посуда. Пипетки. Химические реактивы. ПК с принтером. Стол приборный. Стулья. Шкаф для хранения реактивов. Установка титровальная. Проекционный экран</p> <p>Термостат твердотельный с таймером ТТ-2 "Термит"</p> <p>Микроцентрифуга с охлаждением M1324R (15000 об/мин/21130g, в комплекте ротор M-F24G 24x1,5/2,0 мл) (RT) Нагревательная плита. Центрифуга Neofuge 1600R 7BZ-NEO1600R-EX. Магнитная мешалка.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (22 по паспорту БТИ) Площадь 63,3 м²</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы.</p> <p>Аудитория № 28.</p> <p>Оборудование: Рабочие станции, процессор Intel Core i5, 8Гб оперативной памяти, 23-дюймовый монитор ViewSonic, интерактивная панель Prestigio, рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул).</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (56 по паспорту БТИ) Площадь 37 м²</p>

15. Информация о разработчиках

Светлик Михаил Васильевич, кандидат биологических наук, кафедра физиологии человека и животных, доцент НИ ТГУ.