

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

Высшая инженерная школа агробιοтехнологий

Рабочая программа дисциплины

Физика с основами биофизики

по направлению подготовки

36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) подготовки:
Зоопсихология и благополучие животных

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 4.1 Применяет основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач

ИОПК 4.2 Обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач

2. Задачи освоения дисциплины

– **знать:**

механизмы биоэлектрических явлений, гемодинамики, теплообмена и действия излучений;

физические принципы функционирования органов и тканей;

влияние на организм физических факторов (ультразвука, света, электромагнитных полей и т.п.).

- **уметь:**

использовать диагностическое оборудование и интерпретировать полученные результаты физических измерений, проведенных в лаборатории или клинике;

рассчитывать биофизические параметры (например, давление крови).

- **владеть:**

основами техники безопасности и принципами безопасной работы с диагностической аппаратурой;

соблюдать нормы работы с рентгеновским, лазерным и другими видами оборудования;

пониманием того, как патология меняет физические свойства тканей (вязкость, проводимость), что важно в практической диагностике.

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

Второй семестр, контрольная работа

Второй семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 14 ч.

-лабораторные: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

РАДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ

Тема 1.1 Биологическая физика как наука, ее значение для медицины

Предмет биологической физики, её цель и задачи. Краткая история развития биологической физики, основные ученые - родоначальники. Структура биологической физики. Особенности биофизических методов.

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Тема 2.1 Информация в биологии

Общие сведения. Теория связи и теория информации. Теория регулирования. Сигнально-кодовый характер информации. Свойства информации. Пути переноса информации в биологических системах. Понятие о биологической и медицинской кибернетике.

РАЗДЕЛ 3. ТЕРМОДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Тема 3.1. Первое и второе начало термодинамики. Энтропия

Термодинамические системы и процессы. Первый закон термодинамики в биологии. Тепловой баланс живого организма. Теплопродукция. Физические механизмы терморегуляции. Термодинамические методы лечения в ветеринарии.

Второй закон термодинамики в биологии. Понятие энтропии. Понятие свободной энергии. Изменение энтропии в биологических системах. Стационарное и термодинамическое равновесие.

РАЗДЕЛ 4. БИОФИЗИКА КЛЕТКИ

Тема 4.1. Ультраструктура клетки и биологических мембран

Общая структура клетки, роль каждой структуры. Биологическая мембрана, ее строение и значение для клетки. Модели биологических мембран. Химический состав мембран. Липид - липидные взаимодействия и динамические характеристики расположения липидов в мембране. Белки мембраны и их функции.

Тема 4.2. Проницаемость живых клеток. Транспорт веществ через мембраны.

Классификация видов транспорта. Активный транспорт веществ в клетках. Роль АТФ в активном транспорте. Пассивный транспорт и его виды. Осмос и диффузия.

Тема 4.3. Биоэлектрические потенциалы. Потенциал действия и потенциал покоя.

Теории происхождения биоэлектрических потенциалов. Связь мембранных потенциалов с обменом веществ. Методы регистрации биоэлектрических потенциалов. Передача возбуждения в синапсах.

Тема 4.4. Электрокинетические явления в биологических системах.

Возникновение электрокинетического потенциала. Электрофорез. Электроосмос. Ионофорез. Электрокинетический потенциал и агглютинация.

Тема 4.5. Действие ионизирующей радиации на клетки.

Виды ионизирующих излучений (ИИ). Биологическое действие ИИ на клетку и организм в целом. Теории, объясняющие механизм действия ИИ.

РАЗДЕЛ 5. БИОФИЗИКА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Тема 5.1. Основные положения гемодинамики.

Понятие идеальной и неидеальной жидкости. Классификация сосудистого русла. Состав крови, физические свойства крови. Вязкость крови, ее измерение. Движение крови по сосудам. Закон Гагена-Пуазейля и его применимость. Закон Бернулли.

Тема 5.2. Работа сердца как насоса.

Сердце как механическая система, проводящая система сердца.

РАЗДЕЛ 6. БИОФИЗИКА ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Раздел 6.1. Биофизика мышечного сокращения

Строение мышечного волокна. Актомиозин 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

РАЗДЕЛ 7. БИОФИЗИКА АНАЛИЗАТОРОВ

Тема 7.1 Общие закономерности. Восприятие вкуса

Понятие анализатора. Структура анализатора. Порог органов чувств. Закон Белла-Мюллера. Закон Бугера-Вебера-Фехтнера.

Вкусовая сенсорная система. Химические свойства вкусовых веществ и теории вкуса.

Тема 7.2 Восприятие запаха

Система обоняние. Теории обоняния.

Тема 7.3 Биофизика зрительного восприятия

Строение глаза. Структура зрительных рецепторов и механизм зрительного восприятия. Кодирование информации в органе зрения.

Тема 7.4 Биоакустика

Строение органа слуха. Передача звуковой волны в Кортиев орган. Кодирование информации в органе слуха.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения тестов по лекционному материалу, докладов и лабораторных работ, 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

Контрольная работа во втором семестре проводится в письменной форме по вопросам. Продолжительность контрольной работы 1 час.

Зачет проводится в во втором семестре и состоит из двух частей: тестовые задания по теоретическим и практическим темам курса в письменной форме и устные ответы на дополнительные вопросы из списка вопросов к зачету. Продолжительность зачета 1 час.

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, 2023 — 334 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006664-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2125010>. — Режим доступа: по подписке.

4. Нефедов, Е. И. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами (с основами проектирования высокочастотной медико-биологической аппаратуры) : учебное пособие / под ред. Е. И. Нефёдова, А. А. Хадарцева. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 344 с. - ISBN 978-5-906818-19-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905726>. — Режим доступа: по подписке..

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы
- Журнал «Биофизика» – <http://www.biofizika.psn.ru>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

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/>

в) профессиональные базы данных:

- Министерство сельского хозяйства Российской Федерации – <https://mcx.gov.ru>
- Россельхознадзор – <https://fsvps.gov.ru>
- Государственная информационная система в сфере ветеринарии – <https://vetrf.ru/>
- Журнал Ветеринарная медицина – <http://www.allvet.ru/docs/>
- Управление ветеринарии Томской области – <https://gosvet.tomsk.gov.ru/>
- Ветеринарный дайджест Veterinary Digest – https://vk.com/vet_news
- Ветеринарная компания «Агросервис» – www.vrnagro.ru
- Компания "Агрофарм" – www.agrofarmvrn.ru
- Ветеринар – www.veterinars.ru
- Vetmedical – <http://vetmedical.ru>
- ЗАО «Нита-Фарм» – www.nita-farm.ru
- Издательский дом «Нучная библиотека» – <https://s-lib.com/journal/vzb-issues/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Сошникова Татьяна Александровна, канд. биол. наук, доцент, ТГУ ВИША, доцент.