

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2025 05:35:22
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4d09c0eb511054d4a3d0

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Кафедра электрооборудования и физики



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского"

Пользователь
Сукьясов С.В.

Дата подписания
28.03.2025
Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Биофизика"

Направление подготовки (специальность) 35.03.01 - Лесное дело.
Направленность (профиль) Лесное дело
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная
2 Курс - 3 семестр/2 курс

Молодёжный, 2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- обеспечение фундаментальной биофизической подготовки, позволяющей ориентироваться в научно – технической информации, формирование у студентов основ научного мышления и цельного представления о явлениях и процессах, происходящих в природе .

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение наиболее общих свойств различного вида материи
- освоение основных понятий и законов, формулировка физических теорий и анализ областей их применения
- постановка и выбор алгоритма решения биофизических задач, формирование навыков самостоятельного анализа научной физической литературы
- ознакомление с техникой современного биофизического эксперимента, умение его планировать и использовать средства компьютерной техники для обработки экспериментальных данных

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИД-1ОПК-1 - Использует основные законы естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области лесного хозяйства.	знать: -основные биофизические законы, правила проведения лабораторных исследований и технические возможности современного специализированного оборудования , методы анализа экспериментальных данных . уметь: -использовать технические возможности современного специализированного оборудования с учетом знаний основных законов биофизики и применять их для решения задач профессиональной деятельности владеть: -навыками использования технических возможностей современного специализированного оборудования и методами решения задач профессиональной деятельности
-------	--	---	--

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

Очная форма обучения: Семестр - 3 семестр, вид отчетности – Зачет.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр ы
		3
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	60	60
В том числе:		
Лекционные занятия	30	30
Лабораторные занятия	30	30
Самостоятельная работа:	84	84
Самостоятельная работа	84	84
Зачет		

Заочная форма обучения: Курс - 2 курс, вид отчетности – Зачет.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы
		2
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14	14
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6

Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа:	130	130
Самостоятельная работа	130	130
Зачет		

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

5.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	БИОМЕХАНИКА			
1,1	Кинематика и динамика в физике и живых системах. Системы отсчета. Кинематика движения человека. Виды движения. Кинематические характеристики вращательного и поступательного движений тел. Скорость. Ускорение. Масса. Сила. Законы Ньютона. Динамика движений человека. Система костных рычагов. Плечо силы. Биомеханика мышцы. Вращательные характеристики человека и животных. Центрифугирование.	4	6	8
1,2	Гидродинамика и гемодинамика. Поток жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Структура и некоторые биофизические свойства сердечно-сосудистой системы. Основные параметры циркуляции крови	2	4	8
1,3	Биоакустика. Ультразвук в биологии. Природа звука и его физические характеристики. Характеристики слухового ощущения (тембр, уровень громкости, высота тона). Инфразвук и ультразвук. Биофизическое действие ультразвука.	2	4	8
2	ТЕРМОДИНАМИКА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ			
2,1	Газообмен в биологических системах. Газообмен в тканях. Обмен газов в легких. Диффузия.	2		10
2,2	Энтропия живых систем. Внутренняя энергия. Второй закон термодинамики. Производство энтропии в открытой системе. Стационарное состояние открытой системы. Неравновесные процессы.	4	4	12

3	БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ			
3,1	Электрический потенциал. Электрогенез. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал покоя. Измерение потенциалов. Методы электрографии. Электрический диполь Электрокинетический потенциал. Дзетапотенциал. Электрофорез. Электроосмос.	3	2	5
3,2	Электрический ток в биотканях. Сила тока, сопротивление. Диэлектрики и проводники. Конденсатор. Электролиз. Действие постоянного тока на живые организмы. Поляризация. Влияние магнитных полей на живые организмы.	3	2	5
4	БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОТОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ			
4,1	Волновая оптика и фотобиологические процессы. Природа света. Интерференция, дифракция, поляризация света. Фотосинтез. Биолюминесценция. Спектры излучения и поглощения света.	4	4	10
4,2	Биофизика зрения. Глаз – природный оптический прибор. Тонкие линзы. Фокус. Абберации оптических систем. Основные фотометрические величины. Бактериородопсин.	2	4	10
5	МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ			
5,1	Этапы моделирования. Модель. Моделирование. Основные этапы моделирования. Физическая, биологическая, математическая модели. Метод «черного ящика».	2		4
5,2	Физико-математические модели. Модель Мальтуса, модель Ферхюльста, модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра). Самоорганизация. Синергетика.	2		4
ИТОГО		30	30	84
Зачет				
Итого по дисциплине			144	

5.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	БИОМЕХАНИКА			

1,1	Кинематика и динамика в физике и живых системах. Системы отсчета. Кинематика движения человека. Виды движения. Кинематические характеристики вращательного и поступательного движений тел. Скорость. Ускорение. Масса. Сила. Законы Ньютона. Динамика движений человека. Система костных рычагов. Плечо силы. Биомеханика мышц. Вращательные характеристики человека и животных. Центрифугирование.	1	0,5	16
1,2	Гидродинамика и гемодинамика. Поток жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Структура и некоторые биофизические свойства сердечно-сосудистой системы. Основные параметры циркуляции крови		0,5	9
1,3	Биоакустика. Ультразвук в биологии. Природа звука и его физические характеристики. Характеристики слухового ощущения (тембр, уровень громкости, высота тона). Инфразвук и ультразвук. Биофизическое действие ультразвука.			9
2	ТЕРМОДИНАМИКА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ			
2,1	Газообмен в биологических системах. Газообмен в тканях. Обмен газов в легких. Диффузия.		2,5	4
2,2	Энтропия живых систем. Внутренняя энергия. Второй закон термодинамики. Производство энтропии в открытой системе. Стационарное состояние открытой системы. Неравновесные процессы.	0,5	0,5	14
3	БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ			
3,1	Электрический потенциал. Электрогенез. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал покоя. Измерение потенциалов. Методы электрографии. Электрический диполь Электрокинетический потенциал. Дзетапотенциал. Электрофорез. Электроосмос.		1	16
3,2	Электрический ток в биотканях. Сила тока, сопротивление. Диэлектрики и проводники. Конденсатор. Электролиз. Действие постоянного тока на живые организмы. Поляризация. Влияние магнитных полей на живые организмы.		1	14
4	БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОТОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ			
4,1	Волновая оптика и фотобиологические процессы. Природа света. Интерференция, дифракция, поляризация света. Фотосинтез. Биолюминесценция. Спектры излучения и поглощения света.		2	8

4,2	Биофизика зрения. Глаз – природный оптический прибор. Тонкие линзы. Фокус. Абберации оптических систем. Основные фотометрические величины. Бактериородопсин.			14
5	МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ			
5,1	Этапы моделирования. Модель. Моделирование. Основные этапы моделирования. Физическая, биологическая, математическая модели. Метод «черного ящика».			12
5,2	Физико-математические модели. Модель Мальтуса, модель Ферхюльста, модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра). Самоорганизация. Синергетика.	4,5		14
ИТОГО		6	8	130
Зачет				
Итого по дисциплине		144		

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Кинематика и динамика в физике и живых системах. Системы отсчета. Кинематика движения человека. Виды движения. Кинематические характеристики вращательного и поступательного движений тел. Скорость. Ускорение. Масса. Сила. Законы Ньютона. Динамика движений человека. Система костных рычагов. Плечо силы. Биомеханика мышц. Вращательные характеристики человека и животных. Центрифугирование.

- Отчет по лабораторной работе

Гидродинамика и гемодинамика. Поток жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Структура и некоторые биофизические свойства сердечно-сосудистой системы. Основные параметры циркуляции крови:

- Отчет по лабораторной работе

Биоакустика. Ультразвук в биологии. Природа звука и его физические характеристики. Характеристики слухового ощущения (тембр, уровень громкости, высота тона). Инфразвук и ультразвук. Биофизическое действие ультразвука.:

- Отчет по лабораторной работе

Газообмен в биологических системах. Газообмен в тканях. Обмен газов в легких. Диффузия.:

- Контрольная работа

Энтропия живых систем. Внутренняя энергия. Второй закон термодинамики. Производство энтропии в открытой системе. Стационарное состояние открытой системы. Неравновесные процессы.:

- Отчет по лабораторной работе

Электрический потенциал. Электрогенез. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал покоя. Измерение потенциалов. Методы электрографии. Электрический диполь. Электрокинетический потенциал. Дзетапотенциал. Электрофорез. Электроосмос.:

- Отчет по лабораторной работе

Электрический ток в биотканях. Сила тока, сопротивление. Диэлектрики и проводники. Конденсатор. Электролиз. Действие постоянного тока на живые организмы. Поляризация. Влияние магнитных полей на живые организмы.:

- Отчет по лабораторной работе

Волновая оптика и фотобиологические процессы. Природа света. Интерференция, дифракция, поляризация света. Фотосинтез. Биолюминесценция. Спектры излучения и поглощения света.:

- Отчет по лабораторной работе

Биофизика зрения. Глаз – природный оптический прибор. Тонкие линзы. Фокус. Абберации оптических систем. Основные фотометрические величины. Бактериородопсин.:

- Отчет по лабораторной работе

Этапы моделирования. Модель. Моделирование. Основные этапы моделирования. Физическая, биологическая, математическая модели. Метод «черного ящика».:

- Индивидуальные домашние задания

Физико-математические модели. Модель Мальтуса, модель Ферхюльста, модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра). Самоорганизация. Синергетика.:

- Контрольная работа

Промежуточная аттестация - Зачет.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1.1. Основная литература

Иванов И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики / Иванов И. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 128 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/210920>.— Режим доступа: для автор. пользователей.— Текст : электронный.

Иванов И. В. Основы физики и биофизики / Иванов И. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 208 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/210917>.— Режим доступа: для автор. пользователей.— Текст : электронный.

Ремизов, Александр Николаевич. Медицинская и биологическая физика : учеб. для вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - М. : Дрофа, 2003. - 559 с.— Текст : непосредственный.

7.1.2. Дополнительная литература

Бузунова, Марина Юрьевна. Биофизика : практикум по дисциплине : учебное пособие / М. Ю. Бузунова, Ю. Ю. Клибанова. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2020. - 101 с.— URL: http://195.206.39.221/fulltext/i_032465.pdf.— Режим доступа: Электронная библиотека Иркутского ГАУ.— Текст : электронный.

Плутахин, Геннадий Андреевич. Биофизика : учеб. пособие для вузов по направлениям 111100 - "Зоотехния", 020800 - "Экология и природопользование", 110100 - "Агрохимия и агропочвоведение", 110200 - "Агрономия" и спец. 111201 "Ветеринария" / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощев. - СПб. : Лань, 2012. - 239 с.— Текст : непосредственный.

Физика : словарь-справочник / Платунов Е.С., Самолетов В.А., Буравой С.Е., Прошкин С.С. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. - 798 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/266920>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

Белановский, Александр Сергеевич. Основы биофизики в ветеринарии : учеб. пособие для вузов / А. С. Белановский. - М. : Дрофа, 2007. - 332 с.— Текст : непосредственный.

Кутимская, Марина Александровна. Гидродинамика и гемодинамика : учеб. пособие для студентов фак. охотоведения и фак. биотехнологии и вет. медицины / М. А. Кутимская. - Иркутск : ИрГСХА, 2009. - 1 эл. опт. диск.— : .

Дырнаева, Елена Валериевна. Физика с основами биофизики : курс лекций. Ч. 1 / Е. В. Дырнаева, Р. Г. Кирсанов. - Самара : ИИЦ СГСХА, 2013. - 223 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/226825>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. [http: window.edu.ru/ window-](http://window.edu.ru/window-) информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», в которой представлены полнотекстовые источники по всем основным разделам физики.
2. materials/ogurcov-lekcii-po-fizike - краткий лекционный курс по всем разделам физики.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной систем)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
2	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
---	---	-----------------------	---------------------

1	Молодежный, ауд. 448	Специализированная мебель: столы ученические - 42 шт., лавки – 43 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., доска маркерная - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
2	Молодежный, ауд. 443	Специализированная мебель: столы ученические - 13 шт., лавки - 13 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул - 1 шт., трибуна - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт. Технические средства обучения: мультимедийный проектор Optoma X302 - 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторное оборудование по механике, молекулярной физике, биофизике: штатив - 1 шт., маятник - 1 шт., пружина - 1 шт., штангенциркуль - 1 шт., микрометр - 1 шт., секундомер - 1 шт., набор грузов 50, 100 и 200 г, набор грузов (шар, куб, цилиндр), звуковой генератор - 1 шт., маховик - 2 шт., стеклянный баллон - 1 шт., водяной манометр - 1 шт., вакуумный насос - 1 шт., цилиндрический сосуд с жидкостью - 1 шт., масштабная линейка - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты, портреты.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

3	Молодежный, ауд. 439	Специализированная мебель: столы - 9 шт., стулья - 6 шт. Лабораторное оборудование: установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова - 1 шт., установка для измерения коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити - 1 шт., калориметр для определения теплового значения и тепловых потерь - 1 шт., установка для определения отношения теплоемкости C_p/C_v методом Клеймана – Дезорма - 1 шт., установка для измерения коэффициента внутреннего трения воздуха и средней длины свободного пробега молекул воздуха - 1 шт., колба для определения коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса - 1 шт., влагомер зерна и семян Wile 65 - 1 шт., датчик температуры Wile 65 - 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
4	Молодежный, ауд. 440	Специализированная мебель: стол - 5 шт., стулья - 5 шт. Технические средства обучения: монитор View Sonic - 1 шт., системный блок Intel(R) Pentium(R) Dual CPU E2160 - 1 шт., принтер LaserJet M 1132 MFP - 1 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.	Аудитория для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

5	Молодежный, ауд. 438	Специализированная мебель: столы - 15 шт., стулья - 15 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт. Технические средства обучения: мультимедийный проектор Optoma X302 - 1 шт., экран проекционный Classic Solution - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторное оборудование по электричеству, магнетизму и оптике: реостат - 2 шт., вольтметр - 2 шт., миллиамперметр - 2 шт., магазин сопротивлений - 2 шт., тангенс-гальванометр - 1 шт., набор соединительных проводников, ключи - 2 шт., реохорд - 1 шт., набор сопротивлений, смонтированных на панели - 1 шт., двойной переключатель - 1 шт., установка для изучения внешнего фотоэффекта - 1 шт., установка для измерения длины световой волны - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты, портреты.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
---	----------------------	--	--

6	Молодежный, ауд. 436	Специализированная мебель: столы - 13 шт., стулья - 18 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторное оборудование по электричеству, магнетизму и оптике: реостат - 2 шт., вольтметр - 2 шт., миллиамперметр - 2 шт., магазин сопротивлений - 2 шт., тангенс-гальванометр - 1 шт., набор соединительных проводников, ключи - 2 шт., реохорд - 1 шт., набор сопротивлений, смонтированных на панели - 1 шт., двойной переключатель - 1 шт., установка для изучения закона Малюса - 1 шт., установка для изучения внешнего фотоэффекта - 1 шт., установка для измерения длины световой волны - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты, портреты.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
---	----------------------	---	--

7	Молодежный, ауд. 434	Специализированная мебель: парты - 10 шт., столы - 6 шт., стулья - 20 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторное оборудование по механике, молекулярной физике, биофизике: штатив - 1 шт., маятник - 1 шт., пружина - 1 шт., штангенциркуль - 1 шт., микрометр - 1 шт., секундомер - 1 шт., набор грузов 50, 100 и 200 г, набор грузов (шар, куб, цилиндр), кость, закрепленная на стойке - 1 шт., маховик - 2 шт., стеклянный баллон - 1 шт., водяной манометр - 1 шт., вакуумный насос - 1 шт., цилиндрический сосуд с жидкостью - 1 шт., масштабная линейка - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты, портреты.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
8	Молодежный, ауд. 303	Специализированная мебель: столы ученические - 18 шт., стулья - 33 шт, стол преподавателя - 2 шт., стул преподавателя - 2 шт., трибуна - 1 шт., доска. Технические средства обучения: телевизор LED DEXP - 1 шт., мобильная напольная стойка Arm Media PT-STAND-8. Учебно-наглядные пособия: макеты проектов.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

9. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат
физико-математических наук

Доцент, к.н.,доцент

Электрооборудование и
физика

Клибанова Ю.
Ю.

(ученая степень)

(занимаемая должность)

(место работы)

(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики
Протокол № 7 от 6 марта 2025 г.

Зав.кафедрой

/Логинов А.Ю./