

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: инженерных систем и энергетики

Кафедра: физики

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института ИСиЭ:

**Н.В. Кузьмин**

**"28" марта 2025г.**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор:

**Н.И. Пыжикова**

**"28" марта 2025г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код, наименование)

Направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

Курс 1, 2

Семестр (ы) 2, 3, 4

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составитель: Богданов Е.В., к. ф.- м. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» марта 2025г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Профиль: Технические системы в агробизнесе

Программа обсуждена на заседании кафедры Физики  
протокол № 6 «20» марта 2025 г.

Зав. кафедрой: Иванов В.И., д. ф.- м. н, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» марта 2025 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики протокол № 7 «27» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии:

Носкова О.Е., к.п.н., доцент

«27» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Семенов А.В., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Механизация и технический сервис в АПК»

«27» марта 2025г.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>7</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ</b> .....	<b>8</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>9</b>
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.3. КОНТАКТНАЯ РАБОТА .....	13
4.3.1 <i>Содержание лекционного курса</i> .....	13
4.3.2 <i>Содержание лабораторные занятия</i> .....	15
4.3.3 <i>Содержание практические занятия</i> .....	17
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
4.4.1 <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i> .....	20
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>23</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>24</b>
6.1. <i>Основная литература</i> .....	24
6.2. <i>Дополнительная литература</i> .....	24
6.3. <i>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</i> .....	24
6.4. <i>Программное обеспечение</i> .....	24
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>26</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>27</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>28</b>
9.1. <i>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</i> .....	28
9.2. <i>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</i> .....	30
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>31</b>

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Дисциплина реализуется в институте «инженерных систем и энергетики» кафедрой «Физики».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

ОПК-1 - Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-5 - Способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных физических явлений и фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, принципов работы современной научной физической аппаратуры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме отчета и защиты лабораторной работы и промежуточный контроль в форме зачетов и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 часов). Программой дисциплины предусмотрены лекции (16 часов), лабораторные занятия (18 часов), практические занятия (8 часов) экзамен (13 часов) и самостоятельной работы студента (305 часов).

## **1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Физика» включена в базовую часть блока Б1 ОПОП направления 35.03.06 Агроинженерия.

Дисциплина «Физика» формирует у обучающегося научное мировоззрение. «Физика» предназначена для изучения современной физической картины мира, приобретения навыков экспериментального исследования, изучения теоретических методов анализа, обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придётся сталкиваться на производстве и создании новых технологий.

Целью изучения дисциплины «Физика» является создание универсальной базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин. «Физика» даёт целостное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Задачами курса физики являются: Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; Владение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; Формирование способности успешно работать в быстро развивающихся технике и технологиях, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыки необходимые для успешной работы; Применение основных физических теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; Знакомство и использование физической аппаратуры в профессиональной деятельности.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физика» являются: «Математика» (ОПК-1, ОПК-5), «Химия» (ОПК-1), «Начертательная геометрия. Инженерная графика» (ОПК-2), «Информатика» (УК-1).

Дисциплина «Физика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Теплотехника» (ОПК-1), «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» (ОПК-1, ОПК-4), «Метрология, стандартизация и сертификация» (ОПК-2, ОПК-5, ПК-10, ПК-11), «Безопасность жизнедеятельности» (УК-8), «Автоматика» (ОПК-1, ПК-10), «Теоретическая механика» (ОПК-1), «Теория машин и механизмов» (ОПК-1, ПК-15), «Сопротивление материалов» (ОПК-1), «Детали машин и основы конструирования» (ОПК-1, ОПК-2, ПК-15), «Тракторы и автомобили» (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-9), «Топливо и смазочные материалы» (ПК-7, ПК-9), «Электропривод и электрооборудование» (ПК-7, ПК-9), «Гидравлика» (ОПК-1), «Основы проектной деятельности» (УК-2), «Гидропневмопривод технических систем в агропромышленном комплексе» (ОПК-4, ПК-7).

Особенностью дисциплины является большой объём учебного материала, необходимость сочетания теоретических знаний с проведением лабораторного эксперимента и математической обработкой его результатов.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 1.

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Знать: Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы измерения; Методы статистической обработки экспериментальных данных; Назначение и принципы действия важнейших физических приборов.
		Уметь: Записывать уравнения для физических величин в системе СИ; Работать с современными приборами и оборудованием; Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; Создавать базы экспериментальных данных и проводить их анализ для решения технических проблем.
		Владеть: Использованием основных общезначимых физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; Применением основных методов физико-математического анализа решения естественнонаучных задач;
ОПК-5	Способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	Знать: Основные физические явления и законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
		Уметь: Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических взаимодействий; Указать, какие законы описывают данное явление или эффект; Истолковывать физический смысл физических понятий и величин;
		Владеть: Методами проведения физических измерений; Правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования; Обработкой и интерпретированием результатов эксперимента.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Таблица 2.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам:

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	зач. ед.	час.	по семестрам		
			№2	№3	№4
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>10</b>	<b>360</b>	<b>144</b>	<b>126</b>	<b>90</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1.1</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
в том числе:					
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16	6/4	6/4	4
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме					
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме		8		4	4
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		18	8/4	4/4	6
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>8.4</b>	<b>305</b>	<b>130</b>	<b>108</b>	<b>67</b>
в том числе:					
курсовая работа (проект)					
самостоятельное изучение тем и разделов		305	130	108	67
контрольные работы					
реферат					
самоподготовка к текущему контролю знаний					
подготовка к зачету					
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>0.5</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3.

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>					
Модульная единица 1. Механика и динамика движения	<b>28</b>	2	2		24
Модульная единица 2. Механические колебания и волны	<b>23</b>	1	2		20
Модульная единица 3. Гидродинамика	<b>22</b>	1	1		20
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>					
Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	<b>13</b>	1	2		10
Модульная единица 5. Основы термодинамики	<b>16</b>	1	1		14
<b>Модуль 3. Электричество</b>					
Модульная единица 6. Электрическое поле	<b>28</b>	2	2		24
Модульная единица 7. Постоянный электрический ток	<b>27</b>	1	0	2	24
<b>Модуль 4. Магнетизм</b>					
Модульная единица 8. Магнитное поле	<b>28</b>	2	2		24
Модульная единица 9. Переменный электрический ток	<b>25</b>	1	0	2	22
<b>Модуль 5. Оптика</b>					
Модульная единица 10. Волновые свойства света	<b>27</b>	1	2	0	24
Модульная единица 11. Квантовые свойства света	<b>27</b>	1	0	2	24
<b>Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы</b>					
Модульная единица 12. Элементы атомной физики	<b>27</b>	1	2		24
Модульная единица 13. Строение атомных ядер	<b>27</b>	1	2		24
Модульная единица 14. Элементарные частицы	<b>29</b>	0	0	2	27

## 4.2. Содержание модулей дисциплины

### Модуль 1. Физические основы механики

#### Модульная единица 1. Механика и динамика движения

Основные физические модели: материальная точка (частица), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Система отсчета. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Работа и кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения импульса (НЭ). Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Общефизический закон сохранения энергии.

#### Модульная единица 2. Механические колебания и волны

Свободные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Примеры гармонических осцилляторов различной физической природы. Энергия колебаний. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах.

#### Модульная единица 3. Гидродинамика

Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутренне трение.

### Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика

#### Модульная единица 4. Основы молекулярной физики

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Следствия из основного уравнения молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекулы. Понятие о температуре. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии молекул по степеням свободы. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла).

#### Модульная единица 5. Основы термодинамики

Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Термодинамические потенциалы и условия равновесия.

### Модуль 3. Электричество

#### Модульная единица 6. Электрическое поле

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электриче-

ских полей. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества.

Модульная единица 7. Постоянный электрический ток

Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной (локальной) формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

#### **Модуль 4. Магнетизм**

Модульная единица 8. Магнитное поле

Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный момент кругового тока. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.

Модульная единица 9. Переменный электрический ток

Переменный электрический ток. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.

#### **Модуль 5. Оптика**

Модульная единица 10. Волновые свойства света

Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света.

Модульная единица 11. Квантовые свойства света

Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики и законы теплового излучения. Абсолютно черное тело. Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.

#### **Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы**

Модульная единица 12. Элементы атомной физики

Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме.

Модульная единица 13. Строение атомных ядер

Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.

#### Модульная единица 14. Элементарные частицы

Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Постулаты СТО. Относительность одновременности и преобразования Лоренца, следствия из преобразований Лоренца. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии.

## 4.3. Контактная работа

### 4.3.1 Содержание лекционного курса

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Количество часов
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>				<b>4</b>
1.	Модульная единица 1. Механика и динамика движения	Лекция № 1. Кинематика поступательного движения	Тестирование, диктант.	0,5
		Лекция № 2. Динамика поступательного движения	Тестирование, диктант.	0,5
		Лекция № 3. Механика вращательного движения	Тестирование, диктант.	0,5
		Лекция № 4. Механика твердого тела	Тестирование, диктант.	0,5
	Модульная единица 2. Механические колебания и Волны	Лекция № 5. Механические колебания и волны	Тестирование, диктант.	1
	Модульная единица 3. Гидродинамика Механические колебания и Волны	Лекция № 6. Элементы механики жидкостей	Тестирование, диктант.	1
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				<b>2</b>
2.	Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	Лекция № 7. Молекулярно-кинетическая теория	Тестирование, зачет с оценкой	1
	Модульная единица 5. Основы термодинамики	Лекция № 8. Термодинамика	Тестирование, зачет с оценкой	1
<b>Модуль 3. Электричество</b>				<b>3</b>
3.	Модульная единица 6. Электрическое поле	Лекция № 9. Электрический заряд, взаимодействие электрических зарядов.	Тестирование, зачет с оценкой	1
		Лекция № 10. Потенциал электрического поля (электрическое поле в веществе)	Тестирование, зачет с оценкой	1
	Модульная единица 7. Постоянный электрический ток	Лекция № 11. Постоянный электрический ток	Тестирование, зачет с оценкой	0,5
		Лекция № 12. Электрический ток в разных средах	Тестирование, зачет с оценкой	0,5
<b>Модуль 4. Магнетизм</b>				<b>3</b>
4	Модульная единица 8. Магнитное поле	Лекция № 14. Магнитное поле в вакууме и веществе	Тестирование, зачет с оценкой	1

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Количество часов
			кой	
		Лекция № 15. Действие магнитного поля на токи и заряды	Тестирование, зачет с оценкой	1
	Модульная единица 9. Переменный электрический ток	Лекция № 16. Генерация переменного тока. Переменный ток в электрической цепи	Тестирование, зачет с оценкой	0.5
		Лекция № 17. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла	Тестирование, зачет с оценкой	0.5
<b>Модуль 5. Оптика</b>				<b>2</b>
5.	Модульная единица 10. Волновые свойства света	Лекция № 18. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Дисперсия света	Тестирование, экзамен	0.5
		Лекция № 19. Волновые свойства света	Тестирование, экзамен	0.5
	Модульная единица 11. Квантовые свойства света	Лекция № 20. Элементы Специальной теории относительности.	Тестирование, экзамен	0.5
		Лекция № 21. Квантовая оптика	Тестирование, экзамен	0.5
<b>Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы</b>				<b>2</b>
6.	Модульная единица 12. Элементы атомной физики	Лекция № 22. Теория атома водорода по Бору.	Тестирование, экзамен	0.5
		Лекция № 23 Элементы квантовой механики	Тестирование, экзамен	0.5
	Модульная единица 13. Строение атомных ядер	Лекция № 24. Свойства атомного ядра	Тестирование, экзамен	1
	Модульная единица 14. Элементарные частицы	Лекция № 25. Элементарные частицы	Тестирование, экзамен	0
<b>ИТОГО:</b>				<b>18</b>

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

### 4.3.2 Содержание лабораторные занятия

Таблица 5

#### Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>				<b>5</b>
1.	Модульная единица 1. Механика и динамика движения	Лабораторная работа № 1. Изучение законов кинематики и динамики поступательного движения на машине Атвуда.	Защита, отчет	1
		Лабораторная работа № 2. Изучение законов вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека или Определение момента инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса	Защита, отчет	1
	Модульная единица 2. Механические колебания и колебания и волны	Лабораторная работа № 3. Определение ускорения силы тяжести с помощью математического маятника или Определение ускорения силы тяжести с помощью физического маятника.	Защита, отчет	2
	Модульная единица 3. Гидродинамика	Лабораторная работа № 4. «Определение коэффициента внутреннего трения методом вытекания жидкости (газа) через капилляр или Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса	Защита, отчет	1
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				<b>3</b>
2.	Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	Лабораторная работа № 5. Определение отношения удельных теплоемкостей.	Защита, отчет	2
	Модульная единица 5. Основы термодинамики	Лабораторная работа № 6. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом капель.	Защита, отчет	1
<b>Модуль 3. Электричество</b>				<b>4</b>
3.	Модульная единица 6. Электрическое поле	Лабораторная работа № 7 Изучение электростатического поля.	Защита, отчет	2
	Модульная единица 7. Постоянный электрический ток	Лабораторная работа № 8 Определение сопротивления проводника методом моста Уинстона, определение удельного сопротивления или Определение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра	Защита, отчет	0

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Модуль 4. Магнетизм</b>				<b>4</b>
4	Модульная единица 8. Магнитное поле	Лабораторная работа № 10 Исследование зависимости потерь при перемагничивании ферромагнетика от величины максимальной индукции образца или Изучение магнитных характеристик ферромагнетика с помощью осциллографа	Защита, отчет	2
	Модульная единица 9. Переменный электрический ток	Лабораторная работа № 11 Определение активного сопротивления и индуктивности соленоида или Знакомство с принципом действия индукционного электросчетчика	Защита, отчет	0
<b>Модуль 5. Оптика</b>				<b>4</b>
5.	Модульная единица 10. Волновые свойства света	Лабораторная работа № 12 Определение показателя преломления с помощью микроскопа или Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	Защита, отчет	2
	Модульная единица 11. Квантовые свойства света	Лабораторная работа № 13 Изучение законов внешнего (внутреннего) фотоэффекта или Изучение спектральных характеристик теплового излучения	Защита, отчет	0
<b>Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы</b>				<b>6</b>
6.	Модульная единица 12. Элементы атомной физики	Лабораторная работа № 14 Определение длины световой волны лазерного излучения.	Защита, отчет	2
	Модульная единица 13. Строение атомных ядер	Лабораторная работа № 15 Определение длины пробега $\alpha$ - частицы	Защита, отчет	2
	Модульная единица 14. Элементарные частицы	Лабораторная работа № 16 Определение линейного поглощения $\beta$ -излучения	Защита, отчет	0
<b>ИТОГО:</b>				<b>18</b>

### 4.3.3 Содержание практические занятий

Таблица 6

#### Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>				
	Модульная единица 1. Механика и динамика движения	Практическое занятие № 1. Кинематика и динамика поступательного движения.	Тестирование	0
		Практическое занятие № 2. Механика вращательного движения и твердого тела	Тестирование	0
	Модульная единица 2. Механические колебания и волны	Практическое занятие № 3. Механические колебания и волны	Тестирование	0
	Модульная единица 3. Гидродинамика	Практическое занятие № 4 Элементы механики жидкостей.	Тестирование	0
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				<b>0</b>
2.	Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	Практическое занятие № 5 Молекулярно-кинетическая теория	Тестирование	0
	Модульная единица 5. Основы термодинамики	Практическое занятие № 6 Термодинамика	Тестирование	0
<b>Модуль 3. Электричество</b>				<b>2</b>
3.	Модульная единица 6. Электрическое поле	Практическое занятие № 7 Электрический заряд, взаимодействие электрических зарядов	Тестирование	0
	Модульная единица 7. Постоянный электрический ток	Практическое занятие № 8 Потенциал электрическое поля (электрическое поле в веществе)	Тестирование	0
		Практическое занятие № 9 Постоянный электрический ток, Электрический ток в разных средах	Тестирование	2
<b>Модуль 4. Магнетизм</b>				<b>2</b>
4	Модульная единица 8. Магнитное поле	Практическое занятие № 10 Магнитное поле в вакууме и веществе	Тестирование	0
	Модульная единица 9. Переменный электрический ток	Практическое занятие № 11 Генерация переменного тока. Переменный ток в электрической цепи	Тестирование	2
<b>Модуль 5. Оптика</b>				<b>2</b>
5.	Модульная единица 10. Волновые свойства света	Практическое занятие № 12 Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Дисперсия света	Тестирование	0
	Модульная единица 11.	Практическое занятие № 13 Кван-	Тестирование	2

<sup>3</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Квантовые свойства света	товая оптика		
<b>Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы</b>				<b>2</b>
6.	Модульная единица 12. Элементы атомной физики	Практическое занятие № 14 Элементы квантовой механики	Тестирование	0
	Модульная единица 13. Строение атомных ядер	Практическое занятие № 15 Свойства атомного ядра	Тестирование	0
	Модульная единица 14. Элементарные частицы	Практическое занятие № 16 Элементарные частицы	Тестирование	2
<b>ИТОГО:</b>				<b>0</b>

#### **4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Большая часть СРС по данной дисциплине проводится в виде подготовки теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 7.

Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины: организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4992>); самотестирование по контрольным вопросам (тестам); самостоятельная работа по модульным единицам в библиотеке, в компьютерном классе и в домашних условиях.

#### 4.4.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 7

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>			<b>64</b>	
1.	Модульная единица 1. Механика и динамика движения	СРС 1. Системы координат и их преобразования.	3	
		СРС 2. Интегрирование уравнений движения, роль начальных условий.	3	
		СРС 3. Графическое представление энергии.	3	
		СРС 4. Свободные оси. Гироскоп.	3	
		СРС 5. Преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности.	2	
		СРС 6. Преобразования Лоренца. Закон взаимосвязи массы и энергии.	2	
		СРС 7. Неинерциальные системы отсчета	2	
		СРС 8. Энергия упругих деформаций твердого тела.	2	
	Модульная единица 2. Механические колебания и волны	СРС 9. Сложение гармонических колебаний.	2	
		СРС 10. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью	2	
		СРС 11. Автоколебания	2	
		СРС 12. Звуковые колебания и волны, генерация звука	2	
		СРС 13. Эффект Доплера.	2	
	Модульная единица 3. Гидродинамика	СРС 14. Методы измерения статического, динамического, гидравлического давления жидкости, скорости течения.	2	
		СРС 15. Методы измерения вязкости. Число Рейнольдса.	2	
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>			<b>24</b>	
2.	Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	СРС 16. Две системы в тепловом контакте. Энтропия.	3	
		СРС 17. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости молекул.	3	
		СРС 18. Распределение Гиббса, Максвелла, Больцмана.	3	
		СРС 19. Явления переноса – диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	3	
	Модульная единица 5. Основы термодинамики	СРС 20. Диаграммы состояний. Фазы и условия равновесия фаз.	3	
		СРС 21. Капиллярные явления.	3	
		СРС 22. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	3	
		СРС 23. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга-Пти.	3	
	<b>Модуль 3. Электричество</b>			<b>48</b>
	3.	Модульная единица 6.	СРС 24. Уравнения Пуассона и Лапласа для	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Электрическое поле	потенциала.	
		СРС 25. Теорема Ирншоу.	4
		СРС 26. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету напряженностей электр. Полей	4
		СРС 27. Объемная плотность энергии электростатического поля.	4
		СРС 28. Пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики.	4
		СРС 29. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.	4
	Модульная единица 7. Постоянный электрический ток	СРС 30. Зонная структура проводников, полупроводников, диэлектриков.	6
		СРС 31. Электрический ток в газах и жидкостях.	6
		СРС 32. Плазма и ее основные свойства.	6
		СРС 33. Теория Друде-Лоренца	6
<b>Модуль 4. Магнетизм</b>			<b>46</b>
4.	Модульная единица 8. Магнитное поле	СРС 34. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету напряженностей магнитных полей	8
		СРС 35. Физическая природа намагниченности диамагнетиков, парамагнетиков и ферромагнетиков.	8
		СРС 36. Эффект Холла и его применение.	6
		СРС 37. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.	6
		СРС 38. Физика электромагнитной индукции.	6
	МЕ 9. Переменный электрический ток	СРС 39. Резонанс напряжений, токов, мощность в цепи переменного тока.	6
		СРС 40. Векторный расчет напряжений и токов.	6
<b>Модуль 5. Оптика</b>			<b>48</b>
5.	Модульная единица 10. Волновые свойства света	СРС 41. Предельная разрешающая способность оптических приборов.	4
		СРС 42. Теория дисперсии. Рассеяние света.	4
		СРС 43. Дифракция Брегга.	4
		СРС 44. Голограммы Лейта-Упатниекса	4
		СРС 45. Циркулярная фазовая анизотропия.	4
		СРС 46. Нормальная и аномальная дисперсии	4
	Модульная единица 11. Квантовые свойства света	СРС 47. Волновое уравнение Шредингера электрона в атоме, квантовые числа атома.	4
		СРС 48. Опыт Боте.	4
		СРС 49. Тормозное излучение.	4
		СРС 50. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение.	4
		СРС 51. Тонкая структура спектральных линий атома водорода.	4
		СРС 52. Понятие о вырождении энергетиче-	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		ских уровней.	
<b>Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы</b>			<b>75</b>
6.	Модульная единица <b>12. Элементы атомной физики</b>	СРС 53. Периодическая система элементов. Молекулы.	8
		СРС 54. Принцип соответствия Бора.	8
		СРС 55. Характеристические спектры атомов. Закон Мозли.	8
	Модульная единица <b>13. Строение атомных ядер</b>	СРС 56. Ускорители.	8
		СРС 57. Свойства и обменный характер ядерных сил.	8
		СРС 58. Законы сохранения в ядерных реакциях.	8
		СРС 59. Взаимодействие ядерных излучений с веществом.	8
	Модульная единица <b>14. Элементарные частицы</b>	СРС 60. Кварковое строение элементарных частиц, кварковые превращения частиц.	9
СРС 61. Происхождение космических излучений.		10	
<b>ИТОГО:</b>			<b>305</b>

## 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 8.

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний.

Компетенции	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Вид контроля
ОПК-1 – Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	1-16	1-18	1-8	1-305	1-17
ОПК-5 – Способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	1-16	1-18	1-8	1-305	1-17

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

Грабовский Р.И. Курс физики: учебное пособие для высших учебных заведений / Р.И. Грабовский.-6-е изд.-СПб: Лань, 2002.

### **6.2. Дополнительная литература**

Трофимова Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Высшая школа, 2012.

Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.1. [Электронный ресурс] – СПб. : Лань, 2009. – 576 с. <http://e.lanbook.com/book>

Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.2. [Электронный ресурс] – СПб. : Лань, 2009. – 608 с. <http://e.lanbook.com/book>

### **6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Е.В. Богданов. Физика (механика и молекулярная физика): лаборатор. практикум для студентов инженерных специальностей / И.Ю. Сакаш, - Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по инженерным специальностям. - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. – 119 с.

Е.В. Богданов. Физика (электричество и магнетизм): лаборатор. практикум для студентов инженерных специальностей / И.Ю. Сакаш, - Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по инженерным специальностям. - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. – 112 с.

И. В. Серюкова. Электрические колебания, оптика, квантовая природа излучения, атомная физика: лабораторный практикум / О. И. Наслузова, Б. П. Сорокин, Т. П. Сорокина. - Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по инженерным специальностям. - 3-е издание, переработанное и дополненное. Красноярский ГАУ, 2015. – 148 с.

### **6.4. Программное обеспечение Лицензионное ПО Красноярского ГАУ**

1. Операционная система Astra Linux (лицензия № 192400033-alse-1.7-client-base\_orel-x86\_64-0-12913 от 28.08.2023).

2. Офисный пакет приложений Libre Office входит в комплект поставки Astra Linux.

3. Офисный пакет приложений Мой Офис (лицензия № ПР0000-35377 от 24.07.2024).

4. 1С Предприятие 8.2 (акт предоставления прав № Тг059122 от 24.10.2012).

5. Справочная правовая система "Консультант+" (договор № 20175200211 от 22.04.2020).

6. Moodle 3.5.6a (договор № 969.2 от 17.04.2020)

# 1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Таблица 9

Кафедра

Физики

Направление подготовки (специальность)

35.03.06 «Агроинженерия» (очное)

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое кол-во экз.	Кол-во экз./ в вузе
					Печ.	Элек.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основная</b>										
Лекция, ЛЗ	Курс физики: учебное пособие для студентов вузов	Грабовский Р.И.	СПб.: Лань	2012	+		+		25	24
Лекция, ЛЗ	Краткий курс физики : учебное пособие	ЧжанА.В., СакашИ.Ю., Чичикова Т.О.	Красноярск: КрасГАУ	2019	+	+	+		25	25
<b>Дополнительная</b>										
ЛЗ, СР	Физика (механика и молекулярная физика): учебное пособие	Е.В. Богданов, И.Ю. Сакаш	Красноярск: КрасГАУ	2024	+	+	+			50
ЛЗ, СР	Физика (электричество и магнетизм): учебное пособие	Е.В. Богданов, И.Ю. Сакаш	Красноярск: КрасГАУ	2024						50
ЛЗ	Электрические колебания, оптика, квантовая природа излучения, атомная физика: лабораторный практикум: ): учебное пособие	И.В. Серюкова	Красноярск: КрасГАУ	2015	+	+	+			25

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

## **7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

2 семестр. Текущая аттестация студентов:

выполнение 4х лабораторных работ. По каждой лабораторной работе студент сдает письменный отчет с выводами и держит устный ответ по контрольным вопросам, включенным в методические указания или учебное пособие; изучение 8-ми тем 1-го и 2-го модуля. По каждой пройденной теме модуля студент сдает на оценку диктант и текущую контрольную работу в тестовой форме; отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача защиты лабораторных работ, отчетов к лабораторным работам.

Промежуточный контроль: промежуточный контроль успеваемости проводится по контрольной работе и расчетной графической работе студента.

3 семестр. Текущая аттестация студентов:

выполнение 5-и лабораторных работ. По каждой лабораторной работе студент сдает письменный отчет с выводами и держит устный ответ по контрольным вопросам, включенным в методические указания или учебное пособие; изучение 8-и тем 3-го и 4-го модуля. По каждой пройденной теме модуля студент сдает на оценку диктант и текущую контрольную работу в тестовой форме;

Промежуточный контроль успеваемости проводится в виде зачета с оценкой.

4 семестр. Текущая аттестация студентов:

выполнение 5-и лабораторных работ. По каждой лабораторной работе студент сдает письменный отчет с выводами и держит устный ответ по контрольным вопросам, включенным в методические указания или учебное пособие; изучение 8-и тем 5-го и 6-го модуля. По каждой пройденной теме модуля студент сдает на оценку диктант и текущую контрольную работу в тестовой форме;

Детальное описание критериев выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации представлено в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую и лабораторную работу в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>). При этом критерии оценки не меняются, однако необходимо учитывать временные интервалы, установленные в настройках электронного учебного курса.

Промежуточный контроль успеваемости проводится в виде экзамена.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные занятия проводятся в специальных аудиториях, оснащенных средствами мультимедиа. Лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях-лабораториях «Механики и молекулярной физики», «Электричества и магнетизма», «Оптики и атомной физики» оснащенных соответствующими лабораторными установками. Для проведения компьютерного тестирования студентов используются персональные компьютеры.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Перечень используемых в курсе общеобразовательных и информационных технологий

Мультимедийное сопровождение лекционного курса. Изготовление авторских презентаций для каждой лекции.

Модульно-рейтинговая система в мониторинге успеваемости студентов. Четкое определение форм учебной активности и их рейтинговой значимости – организационная технология, в равной степени необходимая студенту и преподавателю. Дисциплина Физика позволяет ранжировать все традиционные виды учебной деятельности, четко определяются уровни оценки зачет/незачет, удовлетворительно/хорошо/отлично. Это позволяет студентам увидеть больше возможностей для самореализации и поднимать планку собственных притязаний.

Компьютерное тестирование. Изучение дисциплины предполагает внешнюю проверку и самоконтроль учебной успешности. Поэтому необходимой является технология домашних интернет-тренингов при подготовке к результирующему интернет-экзамену. Условием успешности такой тренировки является регулярная отчетность студента перед преподавателем по доле правильных ответов в ходе программированного контроля для чего преподаватель регулярно рассматривает распечатки с результатами тренажерных попыток и фиксирует результат, выраженный в баллах.

Объяснительно-иллюстративное обучение (лекция). Обеспечивает социальное взаимодействие, которое востребовано студентами и преподавателем – они имеют возможность напрямую общаться друг с другом; является знакомым и привычным для обучающихся методом.

Технология модульного обучения. Изучение дисциплины разбивается на модули, что обеспечивает системный подход, при дальнейшем выделении общих закономерностей в разных модулях обеспечивается синергетический подход.

Технология обучения физике на основе выполнения лабораторных работ. Эта технология объединяет три обучающих технологии. 1. «Допуск к лабораторной работе» - развитие устной речи, проверка правильности понимания сути экспериментального метода и этапов обработки результатов эксперимента. 2. «Выполнение лабораторного эксперимента» - развитие навыков работы с лабораторным оборудованием, организации процесса проведения эксперимента, записи результатов измерений, т.е. создание экспериментальной базы данных, обработка результатов эксперимента - расчет искомых величин, построение графиков исследованных зависимостей, оценка причин погрешностей и оценка их величин. «Защита лабораторной работы» - развитие устной речи, проверка правильности понимания студентом сути исследо-

ванных физических явлений, сравнение результатов своего эксперимента с табличными данными.

## 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенного шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

# ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 10

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**

Богданов Е.В., к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

(подпись)

## РЕЦЕЗИЯ

На рабочую программу учебной дисциплины «ФИЗИКА»  
для подготовки специалистов очной/заочной формы обучения по направлению  
подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия».  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом Министерства образования и учебными планами Университета. Рабочая программа включает тематическое планирование, учитывающее максимальную нагрузку на лабораторные и практические занятия.

Содержание рабочей программы охватывает весь материал, необходимый для обучения специалистов и формированию общепрофессиональной компетенции: ОПК-1 – способность ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; ОПК-5 - Способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности. Программа отвечает современным требованиям к обучению и позволяет подготовить студентов к научно-исследовательской деятельности.

Рабочая программа отражает современные тенденции в обучении и воспитании личности студента. В программе отражена специфика учебного заведения, а так же профиля обучения студентов, и отражена практическая направленность курса.

Данная программа может быть рекомендована для планирования лекционных и лабораторных и практических занятий по «физике» в Институте инженерных систем и энергетики ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»

кандидат физико-математических наук,

Бондарев В.С.

старший научный сотрудник Института физики им.Л.В. Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН,  
доцент кафедры «Физика твёрдого тела и нанотехнологии» ИИФиРЭ СФУ

