

**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

Кузьмин Н.В.

" 29 " февраля 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор

Пыжикова Н.И.

"29" марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

ФГОС ВО

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
(код, наименование)

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Курс 1,2

Семестр (*ы*) 1,2,3

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника инженер



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 – 08.08.2026

Красноярск, 2024

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

«26» января 2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Программа обсуждена на заседании кафедры Физики и Математики  
протокол №6 «26» января 2024 г.

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

«26» января 2024 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 №5 «31» января 2024г.

Председатель методической комиссии:

Доржеев А.А., к.т.н., доцент

«31» января 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Кузнецов А.В., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили»

«31» января 2024г.

# 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>8</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ .....</b>	<b>9</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>10</b>
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4.3. КОНТАКТНАЯ РАБОТА .....	14
4.3.1 <i>Содержание лекционного курса .....</i>	<i>14</i>
4.3.2 <i>Содержание лабораторные занятия.....</i>	<i>16</i>
4.3.3 <i>Содержание практические занятия.....</i>	<i>18</i>
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
4.4.1 <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....</i>	<i>21</i>
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	<b>24</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>25</b>
6.1. <i>Основная литература .....</i>	<i>25</i>
6.2. <i>Дополнительная литература .....</i>	<i>25</i>
6.3. <i>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....</i>	<i>25</i>
6.4. <i>Программное обеспечение.....</i>	<i>25</i>
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>27</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>29</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	29
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	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 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

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

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

ОПК-1 - Способен 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-4 - Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;

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 9.0 зачетных единиц (324 часов). Программой дисциплины предусмотрены лекции (10 часов), лабораторные занятия (14 часов), практические занятия (10 часов) экзамен (17 часов) и самостоятельной работы студента (273 часов).

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

Дисциплина «Физика» включена в базовую часть блока Б1 ОПОП направления 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

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; Овладение 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), «Инженерная графика» (ОПК-4), «Информатика» (ОПК-2, ОПК-7).

Дисциплина «Физика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Теплотехника» (ОПК-1), «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» (ОПК-1), «Метрология, стандартизация и сертификация» (ОПК-3), «Безопасность жизнедеятельности» (УК-8), «Автоматика технических средств АПК» (ОПК-1), «Теоретическая механика» (ОПК-1, ОПК-4), «Теория машин и механизмов» (ОПК-1), «Сопротивление материалов» (ОПК-1, ОПК-5), «Детали машин и основы конструирования» (ОПК-1, ОПК-3), «Тракторы и автомобили» (ПК-1, ПК-3, ПК-5), «Топливо и смазочные материалы» (ПК-2), «Электрооборудование транспортно-технологических средств АПК» (ПК-2), «Гидравлические и пневматические системы технических средств АПК» (ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5), «Методы и технические средства диагностирования сельскохозяйственной техники» (ПК-3, ПК-4, ПК-5), «Методы и технические средства испытания сельскохозяйственной техники» (ПК-2, ПК-6).

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	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	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 общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; Применением основных методов физико-математического анализа решения естественнонаучных задач;
ОПК-4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;	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		
			№1	№2	№3
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
в том числе:					
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		10	2	2	6
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		10	2	2	6
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме					
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		14	4	4	6
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>7,5</b>	<b>277</b>	<b>64</b>	<b>96</b>	<b>117</b>
в том числе:					
курсовая работа (проект)					
самостоятельное изучение тем и разделов		273	64	96	117
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>4</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	
Модуль 1. Физические основы механики					
Модульная единица 1. Механика и динамика движения	36	1	2	1	29
Модульная единица 2. Механические колебания и волны	18	1	1	1	25
Модульная единица 3. Гидродинамика	18	1	1	1	25
Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика					
Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	18	0.5	1	0.5	15
Модульная единица 5. Основы термодинамики	18	0.5	1	0.5	15
Модуль 3. Электричество					
Модульная единица 6. Электрическое поле	18	1	1	1	25
Модульная единица 7. Постоянный электрический ток	36	1	1	1	25
Модуль 4. Магнетизм					
Модульная единица 8. Магнитное поле	36	1	1	1	25
Модульная единица 9. Переменный электрический ток	18	1	1	1	25
Модуль 5. Оптика					
Модульная единица 10. Волновые свойства света	18	0.5	1	0.5	15
Модульная единица 11. Квантовые свойства света	18	0.5	1	0.5	15
Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы					
Модульная единица 12. Элементы атомной физики	18	0.5	1	0.5	18
Модульная единица 13. Строение атомных ядер	9	0.25	0.5	0.25	10
Модульная единица 14. Элементарные частицы	9	0.25	0.5	0.25	10

## 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, внутреннее 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 модуль-ной единицы дисцип-лины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> кон-трольного мероприятия	Количество часов
Модуль 1. Физические основы механики				3
1.	Модульная единица 1. Механика и динамика движения	Лекция № 1. Кинематика по-ступательного движения	Тестирование, диктант.	0.25
		Лекция № 2. Динамика по-ступательного движения	Тестирование, диктант.	0.25
		Лекция № 3. Механика вра-щательного движения	Тестирование, диктант.	0.25
		Лекция № 4. Механика твер-дого тела	Тестирование, диктант.	0.25
	Модульная единица 2. Механические коле-бания и Волны	Лекция № 5. Механические колебания и волны	Тестирование, диктант.	1
	Модульная единица 3. Гидродинамика Меха-нические колебания и Волны	Лекция № 6. Элементы ме-ханики жидкостей	Тестирование, диктант.	1
Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика				1
2.	Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	Лекция № 7. Молекулярно-кинетическая теория	Тестирование, зачет с оцен-кой	0.5
	Модульная единица 5. Основы термодинами-ки	Лекция № 8. Термодинамика	Тестирование, зачет с оцен-кой	0.5
Модуль 3. Электричество				2
3.	Модульная единица 6. Электрическое поле	Лекция № 9. Электрический заряд, взаимодействие элек-трических зарядов.	Тестирование, зачет с оцен-кой	0.5
		Лекция № 10. Потенциал электрического поля (элек-трическое поле в веществе)	Тестирование, зачет с оцен-кой	0.5
	Модульная единица 7. Постоянный электри-ческий ток	Лекция № 11. Постоянный электрический ток	Тестирование, зачет с оцен-кой	0.5
		Лекция № 12. Электриче-ский ток в разных средах	Тестирование, зачет с оцен-кой	0.5
Модуль 4. Магнетизм				2
4	Модульная единица 8. Магнитное поле	Лекция № 14. Магнитное поле в вакууме и веществе	Тестирование, зачет с оцен-	0.5

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

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисцип- лины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> кон- трольного мероприятия	Количество часов
			кой	
		Лекция № 15. Действие маг- нитного поля на токи и заря- ды	Тестирование, зачет с оцен- кой	0.5
	Модульная единица 9. Переменный электри- ческий ток	Лекция № 16. Генерация пе- ременного тока. Перемен- ный ток в электрической це- пи	Тестирование, зачет с оцен- кой	0.5
		Лекция № 17. Электромаг- нитные волны. Уравнения Максвелла	Тестирование, зачет с оцен- кой	0.5
Модуль 5. Оптика				1
5.	Модульная единица 10. Волновые свойства света	Лекция № 18. Геометриче- ская оптика. Законы отраже- ния и преломления света. Дисперсия света	Тестирование, экзамен	0.25
		Лекция № 19. Волновые свойства света	Тестирование, экзамен	0.25
	Модульная единица 11. Квантовые свойст- ва света	Лекция № 20. Элементы Специальной теории относи- тельности.	Тестирование, экзамен	0.25
		Лекция № 21. Квантовая оп- тика	Тестирование, экзамен	0.25
Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы				1
6.	Модульная единица 12. Элементы атомной физики	Лекция № 22. Теория атома водорода по Бору.	Тестирование, экзамен	0.25
		Лекция № 23 Элементы квантовой механики	Тестирование, экзамен	0.25
	Модульная единица 13. Строение атомных ядер	Лекция № 24. Свойства атомного ядра	Тестирование, экзамен	0.25
	Модульная единица 14. Элементарные час- тицы	Лекция № 25. Элементарные частицы	Тестирование, экзамен	0.25
ИТОГО:				10

<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>4</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	1
	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>1</b>
2.	Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	Лабораторная работа № 5. Определение отношения удельных теплоемкостей.	Защита, отчет	0.5
	Модульная единица 5. Основы термодинамики	Лабораторная работа № 6. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом капли.	Защита, отчет	0.5
<b>Модуль 3. Электричество</b>				<b>2</b>
3.	Модульная единица 6. Электрическое поле	Лабораторная работа № 7 Изучение электростатического поля.	Защита, отчет	1
	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	0.5

<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
		Лабораторная работа № 9 Опре- деление термо Э.Д.С. и градуи- ровка термопары или Исследо- вание температурной зависимости проводника и полупроводника	Защита, от- чет	0.5
<b>Модуль 4. Магнетизм</b>				<b>2</b>
4	Модульная единица 8. Магнитное поле	Лабораторная работа № 10 Иссле- дование зависимости потерь при перемагничивании ферромагнети- ка от величины максимальной ин- дукции образца или Изучение магнитных характеристик ферро- магнетика с помощью осцилло- графа	Защита, от- чет	1
	Модульная единица 9. Переменный электри- ческий ток	Лабораторная работа № 11 Опре- деление активного сопротивления и индуктивности соленоида или Знакомство с принципом действия индукционного электросчетчика	Защита, от- чет	1
<b>Модуль 5. Оптика</b>				<b>1</b>
5.	Модульная единица 10. Волновые свойства све- та	Лабораторная работа № 12 Опре- деление показателя преломления с помощью микроскопа или Опре- деление длины волны света с по- мощью дифракционной решетки	Защита, от- чет	0.5
	Модульная единица 11. Квантовые свойства света	Лабораторная работа № 13 Изуче- ние законов внешнего (внутрен- него) фотоэффекта или Изучение спектральных характеристик теп- лового излучения	Защита, от- чет	0.5
<b>Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы</b>				<b>1</b>
6.	Модульная единица 12. Элементы атомной фи- зики	Лабораторная работа № 14 Опре- деление длины световой волны лазерного излучения.	Защита, от- чет	0.5
	Модульная единица 13. Строение атомных ядер	Лабораторная работа № 15 Опре- деление длины пробега $\alpha$ - части- цы	Защита, от- чет	0.25
	Модульная единица 14. Элементарные частицы	Лабораторная работа № 16 Опре- деление линейного поглощения $\beta$ - излучения	Защита, от- чет	0.25
<b>ИТОГО:</b>				<b>14</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
Модуль 1. Физические основы механики				3
	Модульная единица 1. Механика и динамика движения	Практическое занятие № 1. Кинематика и динамика поступательного движения.	Тестирование	1
		Практическое занятие № 2. Механика вращательного движения и твердого тела	Тестирование	1
	Модульная единица 2. Механические колебания и колебания и волны	Практическое занятие № 3. Механические колебания и волны	Тестирование	0.5
	Модульная единица 3. Гидродинамика	Практическое занятие № 4 Элементы механики жидкостей.	Тестирование	0.5
Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика				1
2.	Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	Практическое занятие № 5 Молекулярно-кинетическая теория	Тестирование	0.5
	Модульная единица 5. Основы термодинамики	Практическое занятие № 6 Термодинамика	Тестирование	0.5
Модуль 3. Электричество				2
3.	Модульная единица 6. Электрическое поле	Практическое занятие № 7 Электрический заряд, взаимодействие электрических зарядов	Тестирование	1
	Модульная единица 7. Постоянный электрический ток	Практическое занятие № 8 Потенциал электрическое поля (электрическое поле в веществе)	Тестирование	0.5
		Практическое занятие № 9 Постоянный электрический ток, Электрический ток в разных средах	Тестирование	0.5
Модуль 4. Магнетизм				2
4	Модульная единица 8. Магнитное поле	Практическое занятие № 10 Магнитное поле в вакууме и веществе	Тестирование	1
	Модульная единица 9. Переменный электрический ток	Практическое занятие № 11 Генерация переменного тока. Переменный ток в электрической цепи	Тестирование	1
Модуль 5. Оптика				1
5.	Модульная единица 10. Волновые свойства света	Практическое занятие № 12 Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Дисперсия света	Тестирование	0.5
	Модульная единица 11.	Практическое занятие № 13 Кван-	Тестирование	0.5

<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>1</b>
6.	Модульная единица 12. Элементы атомной фи- зики	Практическое занятие № 14 Эле- менты квантовой механики	Тестирование	0.5
	Модульная единица 13. Строение атомных ядер	Практическое занятие № 15 Свой- ства атомного ядра	Тестирование	0.25
	Модульная единица 14. Элементарные частицы	Практическое занятие № 16 Эле- ментарные частицы	Тестирование	0.25
<b>ИТОГО:</b>				<b>10</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
Модуль 1. Физические основы механики			75
1.	Модульная единица 1. Механика и динамика движения	СРС 1. Системы координат и их преобразования.	6
		СРС 2. Интегрирование уравнений движения, роль начальных условий.	6
		СРС 3. Графическое представление энергии.	6
		СРС 4. Свободные оси. Гироскоп.	6
		СРС 5. Преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности.	5
		СРС 6. Преобразования Лоренца. Закон взаимосвязи массы и энергии.	5
		СРС 7. Неинерциальные системы отсчета	5
		СРС 8. Энергия упругих деформаций твердого тела.	5
	Модульная единица 2. Механические колебания и волны	СРС 9. Сложение гармонических колебаний.	5
		СРС 10. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью	5
		СРС 11. Автоколебания	5
		СРС 12. Звуковые колебания и волны, генерация звука	5
		СРС 13. Эффект Доплера.	5
	Модульная единица 3. Гидродинамика	СРС 14. Методы измерения статического, динамического, гидравлического давления жидкости, скорости течения.	5
		СРС 15. Методы измерения вязкости. Число Рейнольдса.	5
Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика			30
2.	Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	СРС 16. Две системы в тепловом контакте. Энтропия.	4
		СРС 17. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости молекул.	4
		СРС 18. Распределение Гиббса, Максвелла, Больцмана.	4
		СРС 19. Явления переноса – диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	3
	Модульная единица 5. Основы термодинамики	СРС 20. Диаграммы состояний. Фазы и условия равновесия фаз.	4
		СРС 21. Капиллярные явления.	4
		СРС 22. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	4
		СРС 23. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга-Пти.	3
Модуль 3. Электричество			50
3.	Модульная единица 6.	СРС 24. Уравнения Пуассона и Лапласа для	5

№ п/п	№ модуля и модуль-ной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Электрическое поле	потенциала.	
		СРС 25. Теорема Ирншоу.	5
		СРС 26. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету напряженностей электр. Полей	5
		СРС 27. Объемная плотность энергии электро-статического поля.	5
		СРС 28. Пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики.	2.5
		СРС 29. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.	2.5
	Модульная единица 7. Постоянный электри-ческий ток	СРС 30. Зонная структура проводников, полу-проводников, диэлектриков.	10
		СРС 31. Электрический ток в газах и жидко-стях.	5
		СРС 32. Плазма и ее основные свойства.	5
		СРС 33.Теория Друде-Лоренца	5
Модуль 4. Магнетизм			50
4.	Модульная единица 8. Магнитное поле	СРС 34. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету напряженностей магнитных полей	5
		СРС 35. Физическая природа намагниченности диамагнетиков, парамагнетиков и ферромагне-тиков.	5
		СРС 36. Эффект Холла и его применение.	5
		СРС 37. Магнитная восприимчивость и маг-нитная проницаемость.	5
		СРС 38. Физика электромагнитной индукции.	5
	МЕ 9. Переменный электрический ток	СРС 39. Резонанс напряжений, токов, мощ-ность в цепи переменного тока.	15
		СРС 40. Векторный расчет напряжений и то-ков.	10
Модуль 5. Оптика			30
5.	Модульная единица 10. Волновые свойст-ва света	СРС 41. Предельная разрешающая способность оптических приборов.	3
		СРС 42. Теория дисперсии. Рассеяние света.	2
		СРС 43. Дифракция Брегга.	2
		СРС 44. Голограммы Лейта-Упатниекса	2
		СРС 45. Циркулярная фазовая анизотропия.	2
		СРС 46. Нормальная и аномальная дисперсии	2
	Модульная единица 11. Квантовые свойст-ва света	СРС 47. Волновое уравнение Шредингера электрона в атоме, квантовые числа атома.	3
		СРС 48. Опыт Боте.	2
		СРС 49. Тормозное излучение.	2
		СРС 50. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение.	2
		СРС 51. Тонкая структура спектральных линий атома водорода.	2
		СРС 52. Понятие о вырождении энергетиче-	2

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		ских уровней.	
Модуль 6. Строение атомных ядер. Элементарные частицы			38
6.	Модульная единица 12. Элементы атомной физики	СРС 53. Периодическая система элементов. Молекулы.	6
		СРС 54. Принцип соответствия Бора.	6
		СРС 55. Характеристические спектры атомов. Закон Мозли.	6
	Модульная единица 13. Строение атомных ядер	СРС 56. Ускорители.	3
		СРС 57. Свойства и обменный характер ядер- ных сил.	2
		СРС 58. Законы сохранения в ядерных реакци- ях.	3
		СРС 59. Взаимодействие ядерных излучений с веществом.	2
	Модульная единица 14. Элементарные частицы	СРС 60. Кварковое строение элементарных частиц, кварковые превращения частиц.	5
		СРС 61. Происхождение космических излуче- ний.	5
ИТОГО:			273

## 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 – Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	1-48	1-48	1-48	1-144	1-36
ОПК-4 – Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;	1-48	1-48	1-48	1-144	1-36



## **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**

И.В. Серюкова. ФИЗИКА (механика, термодинамика, молекулярная физика, электричество и магнетизм): лаборатор. практикум для студентов инженерных специальностей / О.И. Наслузова, Г.С. Сакаш, И.Ю. Сакаш, Т.О. Чичикова, Е.В. Богданов. - Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по инженерным специальностям. - 2-е издание, переработанное и дополненное. Красноярский ГАУ, 2014. – 196 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.

И.В. Серюкова. Самостоятельная подготовка к интернет-экзамену по физике / О.И. Наслузова, Н.Н. Гурова, Е.В. Богданов. - Учебное пособие при подготовке бакалавров по направлению «Агроинженерия». - 2-е издание, дополненное и переработанное. Красноярский ГАУ, 2016. – 154 с.

Серюкова И.В. Физика [Электронный ресурс] / И.В. Серюкова, О.И. Наслузова; Красноярский ГАУ. - ЭУМК, MOODLE. 2015.

### **6.4. Программное обеспечение**

Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.

Справочная правовая система «Консультант+» (договор сотрудничества от 2019 года).

Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).

Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).

# 1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Таблица 9

Кафедра Физики и Математики Направление подготовки (специальность) 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (очное)

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Элек.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
ЛЗ, СРС	Курс физики	Грабовский Р.И.	СПб: Лань	2012	печ		24		15	24
ЛЗ	Электрические колебания, оптика, квантовая природа излучения, атомная физика: лабораторный практикум	И. В. Серюкова, О. И. Наслузова, Б. П. Сорокин, Т. П. Сорокина	КрасГАУ	2015	печ	+	+	+	35	59
ЛЗ	ФИЗИКА (механика, термодинамика, молекулярная физика, электричество и магнетизм): лаборатор. практикум для студентов инженерных специальностей	И.В. Серюкова, О.И. Наслузова, Г.С. Сакаш, И.Ю. Сакаш, Т.О. Чичикова, Е.В. Богданов	КрасГАУ	2014	печ	+	+	+	35	58
СР	Самостоятельная подготовка к интернет-экзамену по физике	И.В. Серюкова, О.И. Наслузова, Н.Н. Гурова, Е.В. Богданов	КрасГАУ	2013	печ	+	+	+	35	2

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

## **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 исследованных 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 ДИСЦИПИНЫ**

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: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
ГБОУ 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-4 - способность проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов. 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 ГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

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

