

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 Физика и математика

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института  
Кузьмин Н.В.  
«23» марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
Пыжикова Н.И.  
«24» марта 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
(код, наименование)

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии в АПК

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: 16.03.2023 - 08.06.2024

Красноярск, 2023

Составитель: Чичикова Т.О., ст. преподаватель; 25.02.2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия примерной основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профессиональным стандартом \_высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813. и профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н.

Программа обсуждена на заседании кафедры Физика и математика, протокол от 26.02.2023 г. № 6

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент В.И. Иванов, 26.02.2023 г.

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института Инженерные системы и энергетика, протокол от 28.02.2023 г. № 7

Председатель МКИ ИСиЭ, к.т.н., доцент А.А. Доржеев, 28.02.2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06  
Агроинженерия, д.т.н., доцент М.П. Баранова 28.02.2023 г.

## Оглавление

АННОТАЦИЯ .....	5
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</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 .....	11
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	13
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	15
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	19
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	<b>22</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....</b>	<b>22</b>
<b>ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	32
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	32
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>24</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>26</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>26</b>
<b>10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>28</b>
<i>Изменения</i> .....	31

## 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».

В основе дисциплины лежат:

- обеспечение высокого уровня фундаментальной подготовки;
- формирование способности успешно работать в новых быстро развивающихся областях, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыки в этих областях.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника, а именно:

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

ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных физических явлений и фундаментальных понятий, законов, теорий классической и квантовой физики, принципов работы современного оборудования и аппаратуры. Внедрение высоких технологий предполагает основательное знакомство с классической и квантовой физикой, а также с методами физических исследований.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных и практических работ и промежуточный контроль в форме зачётов и экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 10,0 зачётных единиц, 360 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции в объёме 12 часа, лабораторные занятия - 22 часов, экзамен в 4 семестре - 9 часов и 305 часов самостоятельной работы студента.

## **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физика» включена в ОПОП направления 35.03.06 Агроинженерия в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физика» являются «Математика», «Химия», «Электротехнические материалы», «Теоретическая механика».

Физика создаёт универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин. Она 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.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью дисциплины «Физика» является формирование у обучающего научного мировоззрения. Она 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.

### **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.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</li> <li>- основные физические величины и физические конспекты, их определение, смысл и единицы измерения;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических взаимодействий;</li> <li>-указать, какие законы описывают данное явление или эффект;</li> <li>-истолковывать смысл физических величин и понятий;</li> <li>-записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использованием основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;</li> <li>-применением основных методов физико-математического анализа решения естественнонаучных задач;</li> </ul>
<p>ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;</p>	<p>ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы статистической обработки экспериментальных данных;</li> <li>- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-работать с современными приборами и оборудованием;</li> <li>-использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</li> <li>-создавать базы экспериментальных данных и проводить их анализ для решения технических проблем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами проведения физических измерений</li> </ul>

		-правильной эксплуатации основных приборов и оборудования; -обработки и интерпретирования результатов эксперимента.
--	--	--

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость				
	зач. ед.	час.	по семестрам		
			№ 2	№ 3	№ 4
<b>Общая трудоёмкость</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>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>
в том числе:					
Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме		12	6/2	6	
Практические занятия (ПЗ)/в том числе в интерактивной форме		8		4	4
Семинары (С)/ в том числе в интерактивной форме					
Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме		22	10/2	8	4
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>8,5</b>	<b>305</b>	<b>128</b>	<b>104</b>	<b>73</b>
в том числе:					
курсовая работа (проект)					
самостоятельное изучение тем и разделов		272	120	92	60
контрольные работы					
реферат					
самоподготовка к текущему контролю знаний		20	8	8	4
подготовка к зачету					
др. виды					
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>0,4</b>	<b>13</b>		<b>4</b>	<b>9</b>
<b>Вид контроля:</b>				<i>Зачет с оценкой</i>	<b>экзамен</b>



## 4. Структура и содержание дисциплины

### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Физические основы механики, термодинамика и молекулярная физика</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>128</b>
Модульная единица 1. Кинематика	42	2	-	4	36
Модульная единица 2. Динамика	40	2	-	2	36
Модульная единица 3. Законы сохранения	37	1	-	-	36
Модульная единица 4. Основы молекулярной физики	25	1	-	4	20
<b>Модуль 2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны</b>	<b>122</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>104</b>
Модульная единица 5. Электрическое поле.	24	2		2	20
Модульная единица 6. Постоянный электрический ток	30	2	2	2	24
Модульная единица 7. Магнитное поле	57	1	2	4	50
Модульная единица 8. Переменный электрический ток	11	1		-	10
<b>Модуль 3. Оптика. Основы квантовой физики. Ядерная физика. Физическая картина мира</b>	<b>81</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>73</b>
Модульная единица 9. Оптика	42	-	-	2	40
Модульная единица 10. Квантовая физика.	39	-	4	2	33
Подготовка и сдача экзамена	13				
<b>ИТОГО</b>	<b>360</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>305</b>

#### Содержание модулей дисциплины

##### **МОДУЛЬ 1. Механика.**

В данном модуле рассматриваются вопросы

1. Кинематика и динамика поступательного движения.
2. Кинематика и динамика вращательного движения.
3. Законы Ньютона.
4. Закон всемирного тяготения.

5. Механические силы. Силы сопротивления.
6. Законы сохранения.
7. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой.
8. Связь между силой и потенциальной энергии.
9. Закон сохранения импульса. Столкновения тел.
10. СТО. ОТО
11. Движение в поле центральных сил. Законы Кеплера.

## **МОДУЛЬ 2. Термодинамика и молекулярная физика**

### Перечень рассматриваемых вопросов

1. Законы идеального газа.
2. Политропический процесс и его частные случаи.
3. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
4. Молекулярно-кинетическая теория.
5. Распределение Максвелла молекул идеального газа.
6. Распределение Больцмана молекул идеального газа и барометрическая формула.
7. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости.
8. Уравнения переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
9. Элементы термодинамики.

## **МОДУЛЬ 3. Электричество и магнетизм.**

### Перечень рассматриваемых вопросов

1. Электрическое поле в вакууме и веществе
2. Диэлектрики.
3. Сегнетоэлектрики.
4. Проводники в электрическом поле
5. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
6. Постоянный электрический ток.
7. Классическая теория электропроводности металлов.
8. Температурная зависимость удельного сопротивления металла
9. Температурная зависимость удельного сопротивления полупроводника.
10. Зонная теория твердых тел. Зонная структура проводников, полупроводников, диэлектриков.
11. Электрические токи в металлах, вакууме и газах
12. Магнитное поле в вакууме
13. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету напряженностей магнитных полей.
14. Электромагнитная индукция
15. Применение явления электромагнитной индукции.

## **МОДУЛЬ 3. Колебания и волны. Оптика**

### Перечень рассматриваемых вопросов

1. Свободные гармонические колебания.
2. Вынужденные колебания.
3. Сложение одинаково направленных и взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.

4. Свободные затухающие колебания.
5. Волны.
6. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн.
7. Интерференция света в тонких пленках.
8. Принцип Гюгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
9. Дифракция на круглом отверстии и диске.
10. Дифракция на одной щели.
11. Дисперсия света.
12. Фотоэффект.
13. Тепловое излучение.
14. Давление света.

#### **МОДУЛЬ 4. Квантовая физика.**

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Экспериментальные данные о структуре атомов.
2. Постулаты Бора.
3. Корпускулярно-волновой дуализм.
4. Квантовые состояния.
5. Уравнения Шредингера.
6. Спектр атома водорода. Строение атомов и периодическая система химических элементов Менделеева.
7. Прохождение квантовой частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
8. Молекулы: химические связи.

#### **МОДУЛЬ 5. Ядерная физика**

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Состав ядра.
2. Законы сохранения в ядерных реакциях.
3. Радиоактивные излучения.
4. Реакция деления ядра, цепная реакция деления – ядерная энергетика.
5. Радиоизотопный анализ.
6. Принципы защиты от радиоактивного облучения.
7. Дозиметрия радиоактивных излучений.
8. Элементарные частицы и их квалификация.
9. Кварковое строение элементарных частиц, кварковые диаграммы реакций превращения частиц.

#### **МОДУЛЬ 7. Физическая картина мира**

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Современные космологические представления.
2. Фундаментальные физические взаимодействия. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий.
3. Эволюционная парадигма.
4. Стандартная модель.
5. Антропный принцип.
6. Эволюционная парадигма.

## Лекционные занятия

Таблица 4

### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Физические основы механики, термодинамика и молекулярная физика</b>			<b>6</b>
	<b>Модульная единица 1.</b> Кинематика	Лекция № 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	зачёт	2
	<b>Модульная единица 2.</b> Динамика	Лекция № 2. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы Ньютона.	зачёт	2
	<b>Модульная единица 3.</b> Законы сохранения	Лекция № 3. Законы сохранения.	зачёт	1
	<b>Модульная единица 4.</b> Основы молекулярной физики	Лекция № 4. Законы идеального газа. Термодинамика.	зачёт	1
2.	<b>Модуль 2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны</b>			<b>6</b>
	<b>Модульная единица 5.</b> Электрическое поле	Лекция № 5. Электрическое поле в вакууме и в веществе	Тестирование, зачёт	2
	<b>Модульная единица 6.</b> Постоянный электрический ток	Лекция № 6. Электрический ток. Электромагнитная индукция	Тестирование, зачёт	2
	<b>Модульная единица 7.</b> Магнитное поле	Лекция № 7. Действие магнитного поля на токи и заряды. Электромагнитная индукция	Тестирование, зачёт	1
	<b>Модульная единица 8.</b> Переменный электрический ток	Лекция № 8. Генерация переменного тока. Переменный ток в электрической цепи	Тестирование, зачёт	1
3.	<b>Модуль 3. Оптика. Основы квантовой физики. Ядерная физика. Физическая картина мира</b>			<b>0</b>
<b>Итого:</b>				<b>12</b>

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

## Практические занятия

Таблица 5

### Содержание практических 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
1.	<b>Модуль 1. Физические основы механики, термодинамика и молекулярная физика.</b>			<b>0</b>
2.	<b>Модуль 2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны</b>			<b>4</b>
	Модульная единица 5. Электрическое поле			
	Модульная единица 6. Постоянный электрический ток	1. Решение задач по теме: законы Ома, правила Кирхгофа	защита отчета	2
	Модульная единица 7. Магнитное поле	2. Решение задач по теме: напряжённость и индукция магнитного поля, действие поля на заряд, ток	защита отчета	2
	Модульная единица 8. Переменный электрический ток			0
3.	<b>Модуль 3. Оптика. Основы квантовой физики. Ядерная физика. Физическая картина мира</b>			<b>4</b>
	Модульная единица 9. Оптика			0
	Модульная единица 10. Квантовая физика.	3. Решение задач по теме: законы фотоэффекта и теплового излучения	защита отчета	2
		4. Решение задач по теме: ядерные реакции, закон радиоактивного распада	защита отчета	2
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

## Лабораторные занятия

Таблица 6

### Содержание лабораторных 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
1.	<b>Модуль 1. Физические основы механики, термодинамика и молекулярная физика</b>			<b>10</b>
	Модульная единица 1.	Л/Р №1. Изучение законов	Защита л.р.	4

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

<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
	Кинематика	вращательного движения твёрдого тела с помощью маятника Обербека.	Отчёт	
	<b>Модульная единица 2.</b> Динамика	Л/Р № 2. Изучение законов кинематики и динамики поступательного движения на машине Атвуда.	Защита л.р. Отчёт	2
	<b>Модульная единица 4.</b> Основы молекулярной физики	Л/Р №3. Определение отношения удельных теплоемкостей.	Защита л.р. Отчёт	4
2.	<b>Модуль 2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны</b>			<b>8</b>
	<b>Модульная единица 5.</b> Электрическое поле	Л/Р № 4. «Исследование температурной зависимости проводника и полупроводника».	Защита, Отчёт	2
	<b>Модульная единица 6.</b> Постоянный электрический ток	Л/Р №5. «Определение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра».	Защита, Отчёт	2
	<b>Модульная единица 7.</b> Магнитное поле	Л/Р №6. «Изучение магнитных характеристик ферромагнетика с помощью осциллографа»	Защита, Отчёт	4
3.	<b>Модуль 3. Оптика. Основы квантовой физики. Ядерная физика. Физическая картина мира</b>			<b>4</b>
	<b>Модульная единица 9.</b> Оптика.	Л/Р №7. Изучение волновых свойств света – дифракции и поляризации	Защита, Отчёт	2
	<b>Модульная единица 10.</b> Квантовая физика	Л/Р №8. Определение длины световой волны лазерного излучения.	Защита, Отчёт	2
<b>Итого:</b>				<b>22</b>

#### 4.5. 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.

Указываются все конкретные виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и объем, порядок выполнения а также используемые формы контроля СРС, дается учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях. На каждую тему не менее 0,5 часа;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Темы указаны ниже в таблице 6;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Учащиеся самостоятельно проводят подготовку к лабораторным работам и решают тесты выданные преподавателям (тесты приведены в ФОС дисциплины физики). На каждое занятие не менее 0,5 часа.
- подготовка к выполнению контрольных работ. На каждую контрольную работу по теме не менее 1 часа;
- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2497>).

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### 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, термодинамика и молекулярная физика.</b>			<b>128</b>
1	<b>Модульная единица 1.</b> Кинематика.  Релятивистская механика	1. Кинематика поступательного движения	34
		2. Силы инерции.	
		3. Вращение твёрдого тела	
	самоподготовка к текущему контролю знаний	2	
	<b>Модульная единица 2.</b> Динамика.	4. Динамика поступательного и вращательного движения	34
	самоподготовка к текущему контролю знаний	2	
2	<b>Модульная единица 3.</b> Законы сохранения. Элементы физической кинетики	5. Работа, энергия и мощность. 6. Уравнение движения и равновесия жидкости 7. Законы гидродинамики. Методы измерения статического, динамического, гидравлического давления жидкости, скорости течения.	34
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
	<b>Модульная единица 4.</b> Молекулярная физика	8. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества, уравнения идеального газа. 9. Распределение Больцмана 10. Явления переноса – диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	18



№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		молекулы, внутренняя энергия молекулы, теплоёмкость вещества	
		12. Реальный газ, методы сжижения газов.	
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
<b>Модуль 2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны</b>			<b>104</b>
3	<b>Модульная единица 5.</b> Электростатика	13. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Проводники в электрическом поле	18
		14. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.	
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
	<b>Модульная единица 6.</b> Постоянный электрический ток	15. Температурная зависимость удельного сопротивления металла и полупроводника. Зонная теория твёрдых тел.	22
		16. Устройство полупроводниковых приборов.	
		17. Электрические токи в металлах, вакууме и газах	
		18. Устройство полупроводниковых приборов. Зонная структура проводников, полупроводников, диэлектриков.	
		19. Ионизация газов, газовый разряд – самостоятельный и несамостоятельный. Применение газового разряда в осветительных приборах, в детекторах радиоактивных частиц.	
		20. Термоэлектрические явления.	
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
<b>Модульная единица 7.</b> Магнитное поле. Уравнения Максвелла	21. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту напряжённостей магнитных полей.	48	
	22. Эффект Холла		
	23. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.		
	24. Магнитное поле в веществе.		
	25. Ферромагнетики. Явление гистерезиса, петля гистерезиса, потери при перемагничивании, применение ферромагнетиков		
	Вихревые токи.		
	26. Вращение рамки в магнитном поле		
	Применение явления электромагнитной индукции. Трансформаторы.		
	Вихревое электрическое поле.		
	самоподготовка к текущему контролю знаний	2	
<b>Модульная единица 8.</b> Переменный электрический ток	27. Метод векторных диаграмм.	8	
	28. Резонанс напряжений, токов, мощность в цепи переменного тока.		
	29. Трансформация переменного тока.		
	самоподготовка к текущему контролю знаний	2	
<b>Модуль 3. Оптика. Основы квантовой физики. Ядерная физика. Физическая картина мира</b>			<b>73</b>

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 9. Оптика</b>	30. Биения Сложение одинаково направленных и взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания.	38
		31. Энергия электромагнитных волн.	
		32. Интерференция света в тонких плёнках. Принцип Гюгенса-Френеля. Метод зон Френеля.	
		33. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция на одной щели	
		34. Дисперсия света.	
		35. Фотометрия. 36. Эффект Доплера.	
		37. Поляризация света при отражении и преломлении света.	
		38. Давление света 39. Эффект Комптона 40. Физические основы солнечной энергетики. Генерация тока. Солнечные коллекторы.	2
	41. Физиологическое действие света самоподготовка к текущему контролю знаний		
	<b>Модульная единица 10. Квантовая физика.</b>	42. Опыт Резерфорда. Модели атома Томсона и Резерфорда (Трофимова стр. 386-387) Постулаты Бора. (Трофимова стр. 388-389) Прохождение квантовой частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект (Трофимова стр. 407-410) Принцип Паули. (Трофимова стр. 420-421)	31
		43. Периодическая система элементов Менделеева (Трофимова стр. 421-423) Молекулы: химические связи. (Трофимова стр. 426-427)	
		44. Теория возмущений для уравнения Шредингера. Вероятность перехода.	
		45. Коэффициенты Эйнштейна.	
		46. Приложения квантовой электроники.	
		47. Реакция деления ядра, цепная реакция деления – ядерная энергетика. Принципы защиты от радиоактивного облучения	
		48. Дозиметрия радиоактивных излучений. Кварковое строение элементарных частиц, кварковые диаграммы реакций превращения частиц.	2
	самоподготовка к текущему контролю знаний		
<b>Итого</b>			<b>305</b>

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических и лабораторных работ с тестовыми и экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 7.

Таблица 7

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	1-26	1-26	1-45	расчётно-графическая работа. Зачет с оценкой. Экзамен
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	1-26	1-26	1-45	расчётно-графическая работа. Зачет с оценкой. Экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

#### Литература:

1 Погоньшев, В.А. Физика: для студентов агроинженерных специальностей сельскохозяйственных вузов : [учебное пособие] / В. А. Погоньшев. - Брянск : Издательство БГСХА, 2001. - 405 с.

2 Серюкова, И.В. Физика: механика, термодинамика, молекулярная физика, электричество и магнетизм : лабораторный практикум для студентов инженерных специальностей : [учебное пособие для студентов инженерных специальностей сельскохозяйственных вузов] / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т ; авт.-сост. И. В. Серюкова и др.]. - Красноярск : [КрасГАУ], 2008. - 154 с.

3 Сорокин, Б.П. Электрические колебания, оптика, квантовая природа излучения, атомная физика: лабораторный практикум / Б. П. Сорокин [и др.] ;

М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : КрасГАУ, 2009. - 119 с.

4 Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям : в 3 томах Т.3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. / И. В. Савельев. - 10-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2011 - 318 с.

## Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

Кафедра физики. Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
Дисциплина Физика.

Вид занятий	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
Л, ЛЗ, СРС	Физика: для студентов агроинженерных специальностей сельскохозяйственных вузов	Погонышев, В.А.	Издательство БГСХА	2001	печ		печ		30	150
Лекция, ЛЗ	Физика: механика, термодинамика, молекулярная физика, электричество и магнетизм : лабораторный практикум для студентов инженерных специальностей	Серюкова, И.В.	Красноярск: КрасГАУ	2008	печ		+		30	239
ЛЗ	Электрические колебания, оптика, квантовая природа излучения, атомная физика: лабораторный практикум	Б. П. Сорокин,	КрасГАУ	2009	печ		+		30	157
СР	Курс общей физики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям : в 3 томах Т.3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Савельев, И.В.	СПб. : Лань	2011	Печ		+		10	30
ЛЗ	Физика : механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм : учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по инженерным специальностям	И.В. Серюкова,	КрасГАУ	2014	печ		+		30	58+ИРБ ИС

Директор Научной библиотеки  Зорина Р.А.

5 Серюкова, И.В. Физика : механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм : учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по инженерным специальностям / Краснояр. гос. аграр. ун-т ; [авт.-сост.: И. В. Серюкова и др.]. - 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : КрасГАУ, 2014. - 195 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)**

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Информационная сеть по загрязнению земель в Европе (NICOLE, NetworkforContaminatedLandinEurope) - <http://www.nicole.org/general/>
4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
5. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
6. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

### **Программное обеспечение**

Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия)

Офисный пакет Office 2007 Russian Open License Pack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008)

MS Open License Office Access 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011)

,Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)

Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования),

Notepad++, Офисный пакет LibreOffice 6.2.1

SMathStudio, GNU Octave

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

**Виды текущего контроля студентов:**

**2 семестр**

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лекции, лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- коллоквиум по каждой пройденной теме, который состоит из диктанта и текущей контрольной работы в тестовой форме;

- выполнение 2-3 лабораторных работ (указано максимальное число работ, которые выполняются, если нет потери занятий из-за праздников и прочее);
- защита лабораторных работ проводится устно по контрольным вопросам, включенным в методические указания или учебное пособие;
- письменные домашние задания для оценивания самостоятельной работы студентов;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### **3 семестр**

формы:

- коллоквиум по каждой пройденной теме, который состоит из диктанта и текущей контрольной работы в тестовой форме;
- выполнение 2 лабораторных работ (указано максимальное число работ, которые выполняются, если нет потери занятий из-за праздников и прочее);
- защита лабораторных работ проводится устно по контрольным вопросам, включенным в методические указания или учебное пособие;
- письменные домашние задания для оценивания самостоятельной работы студентов;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### **4 семестр**

#### **Текущая аттестация студентов**

- – выполнение 2 лабораторных работ. По каждой лабораторной работе студент сдаёт письменный отчёт с выводами и держит устный ответ по контрольным вопросам, включённым в методические указания или учебное пособие;
- - изучение 5-и тем. По каждой пройденной теме модуля студент сдаёт на оценку диктант и текущую контрольную работу в тестовой форме.

Вопросы к экзамену и примеры экзаменационных билетов приведены в Фонде оценочных средств для данного направления подготовки бакалавров, который разработан Чичиковой Т.О. Так же в ФОС детально прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации. Учащиеся имеющие текущие задолжности должны получить номер лабораторной работы у преподавателя, выполнить Л.Р и в обязательном порядке представить отчет и защитить теорию по лабораторной работе. После выполнения пропущенных лабораторных работ учащийся допускается к устному экзамену и тестированию.

#### **Рейтинг план по дисциплине**

	Число баллов за занятие	Число занятий/заданий	Число баллов		
			1-я аттест. мин./мак	2-я аттест. мин./мак	3-я аттест. мин./мак
Лаб. работа	5/10	9/5	5/5	5/5	10/10
Коллоквиум	40	/5	10/10	10/20	10/20
Аттестация			15/15	15/25	20/30
Экзамен					40
<b>ИТОГО</b>					100

*Примечание*

1. Выполнение лаб. работы – 5 б.
2. Коллоквиум – 6/10 б.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой, который включает в себя ответы на теоретические вопросы либо компьютерное тестирование.

Критерии оценивания.

- Оценка «отлично» выставляется учащемуся, если дан полный ответ на все вопросы и 60 баллов получено за текущую работу в семестре.
- Оценка «хорошо» выставляется учащемуся, если дан полный ответ на 4 вопроса и на один вопрос не полный ответ и 60 баллов получено за текущую работу в семестре.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется учащемуся, если дан не полный ответ на все вопросы и 60 баллов получено за текущую работу в семестре.
- Оценка «не удовлетворительно» выставляется учащемуся, если не даны ответы на вопросы билета и получено 50 баллов или менее за текущую работу в семестре.

#### **4 семестр**

**Текущая аттестация студентов**

- – выполнение 8 лабораторных работ. По каждой лабораторной работе студент сдаёт письменный отчёт с выводами и держит устный ответ по контрольным вопросам, включённым в методические указания или учебное пособие;
- - изучение 9-и тем. По каждой пройденной теме модуля студент сдаёт на оценку диктант и текущую контрольную работу в тестовой форме.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1-01 Лаборатория электричества и магнетизма: Осциллограф ЭО7 2. Миллиамперметр 3. Реостат, 4. Лабораторный автотрансформатор ЛАТР-2М 5. Ваттметр астатический АСТД 6. Вольтметр астатический Э56 7. Амперметр астатический АСТ 8. Реостат 9. Трансформатор 10. Гальванометр школьный 11. Магазин сопротивлений Р33 12. Реостат 13. Источник питания пост. тока Б5-48 14. Реостат 15. Электросчетчик 16. Амперметр 17. Вольтметр 18. Мост постоянного тока МО-62 19. Вольтметр АСТВ 20. Амперметр Э59 21. Реостат РПШ2 ЮОом 22. Реостат РПШ2 , ЮОом 23. Соленоид 160 Ом 24. Вольтметр Э59 25. Соленоид 130 ом 26. Амперметр Э59 27. Лабораторный автотрансформатор ЛАТР-2М 28. Реостат 29. Реостат РСП 30. Лабораторный автотрансформатор 31. ЛАТР-1М 32. УТН-1 33. Реостат РСП-4 34. Вольтметр М2004 35. Миллиамперметр Э59 36. Источник питания постоянного тока "АГАТ" 37. Магазин сопротивлений Р-33 38. Гальванометр М265М93 39. Магазин сопротивлений 40. Лабораторная установка ФПК-07 «Изучение температурной зависимости.

1-26 Компьютерный класс Компьютерный класс с выходом в интернет: Компьютер DEPO Neos i3 2120/4G/DVD+RW/монит Samsung - 20 шт., Передвижной проекционный столик РТ-5, Экран демонстрационный;

4-03 Учебная аудитория Переносная мультимедийная установка, меловая доска, принтер;

4-05 Учебная аудитория Учебные аудитории для общего пользования предназначены для самостоятельной работы студентов: парты, стулья, доска, Wi-Fi;

4-15 Учебная аудитория; Учебные аудитории для общего пользования предназначены для самостоятельной работы студентов: парты, стулья, доска, Wi-Fi.

## **9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины**

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

При изучении дисциплины «Физика» обучающимся необходимо поэтапно рассмотреть модульные единицы, начиная с определений и общих понятий, представленных в первой лекции. Как в элементах контактной работы, так и в дистанционной форме, изучение модульных единиц требует установленной последовательности.

Работая в электронном курсе, на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>), не следует неподготовленным приступать к тестированию, как по модулям дисциплины, так и к итоговому тесту, поскольку количество попыток ограничено.

Для экономии времени некоторые вопросы из перечня для самостоятельной работы можно разобрать на консультациях, проводимых в соответствии с расписанием преподавателя. Также на консультациях возможна защита отчетов по практическим и лабораторным работам.

## 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:

1. 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);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. 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.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

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 нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенного шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Физика»  
для подготовки бакалавров очной формы обучения по направлению  
подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия»  
профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Рабочая учебная программа дисциплины «Физика» составлена согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и учебными планами Университета. Рецензируемая программа предназначена для методического обеспечения учебной работы студентов первого и второго курса обучения института Инженерных систем и энергетики Красноярского Аграрного университета.

Содержание представленной на рецензию рабочей учебной программы включает в себя следующие разделы: требования к дисциплине, цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ООП; требования к результатам дисциплины; объем дисциплины и виды учебной работы; содержание дисциплины; библиотечно-информационные ресурсы; критерии оценки знаний, материально-техническое обеспечение, методические рекомендации. Содержание курса в полной мере отражают необходимый объем изучаемого материала. По каждому разделу составлен перечень вопросов, рассмотрение которых позволит сформировать знания, умения и навыки, отвечающие требованиям ФГОС ВО. Информация о видах и объеме учебной работы содержит перечень лекций и лабораторных работ призванных сформировать необходимые навыки работы с оборудованием, а также умение применять физические методы исследования в профессиональной деятельности. Тематическое планирование, представленное в программе, соответствует учебному плану. Программа базируется на знаниях студентов, полученных в общеобразовательных учебных заведениях и является основой для изучения дисциплин профессионального уровня, таких как «Энергообеспечение», «Электроизмерительные приборы» и др. Реализация данной программы обеспечит соответствующую подготовку бакалавров в области физики. Программа может быть рекомендована для внедрения в учебный процесс.

Рецензент  
кандидат сельскохозяйственных наук

Михайлов А.С.

доцент кафедры прикладной математики  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М.Ф. Решетнева»

