

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И. о. директора института агробиотехнологий  
Дата подписания: 2023.03.31 11:40:18  
Уникальный электронный ключ:  
fcd01ecb1fd74828c34f745ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ:  
И. о. директора Института агробиотехнологии  
  
А.В. Шитикова  
« 31 » 03 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.0.10 ФИЗИКА**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 Агрономия  
Направленности: Агробизнес, Селекция и генетика сельскохозяйственных культур, Защита растений и фитосанитарный контроль, Точное земледелие, Органическое сельское хозяйство

Курс 1  
Семестр 1

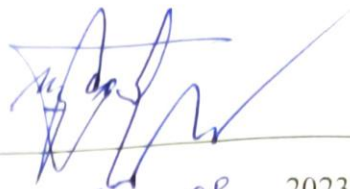
Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

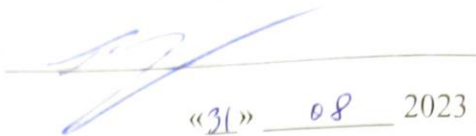
Разработчик: Хусаинов Ш.Г., д.п.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«31» 08 2023 г.

Рецензент: Прудкий А.С., к.п.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


  
«31» 08 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия» и учебного плана 2023 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры физики  
протокол №9 от «31» 08 2023 г.

И. о. зав. кафедрой Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«31» 08 2023 г.

**Согласовано:**

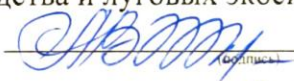
Председатель учебно-методической  
комиссии Института агробиотехнологии  
Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«31» 08 2023 г.

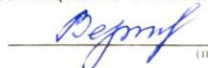
Заведующий выпускающей кафедрой растениеводства и луговых экосистем  
Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«31» 08 2023 г.

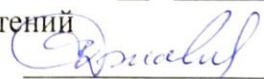
Заведующий выпускающей кафедрой генетики, селекции и семеноводства  
Вертикова Е.А., д.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«31» 08 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой защиты растений  
Джалилов Ф. С.-У., д.б.н., профессор


(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«31» 08 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой земледелия  
и методики опытного дела

Заверткин И.А., к.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«31» 08 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

   
«31» 08 2023 г.

## **АНИЕ**

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>ПУНКТ 5</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ..	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.10 «ФИЗИКА» для подготовки бакалавра по направлению **35.03.04 – «Агрономия»**, направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Точное земледелие», «Органическое сельское хозяйство»

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия», направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Точное земледелие», «Органическое сельское хозяйство».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).

**Краткое содержание дисциплины:** механика материальной точки и твердого тела, элементы механики сплошных сред, колебания и волны, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, теория электромагнитного поля, волновые и квантовые свойства света, строение атома, элементы квантовой механики, ядерная физика.

**Общая трудоемкость дисциплины:** *108 часов / 3 зач. ед.*

**Итоговый контроль по дисциплине:** 1 семестр – экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности использовать законы и методы физики при решении профессиональных задач; способности применять на практике навыки проведения и описания экспериментальных исследований; овладение компетенциями ценностно-смысловой ориентации и самосовершенствования; способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий, измерительной техники, в том числе цифровых приборов.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Физика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Точное земледелие», «Органическое сельское хозяйство».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Агрометеорология», «Безопасность жизнедеятельности», «Механизация растениеводства».

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для технических и естественно-научных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики, принцип работы измерительных приборов, в том числе цифровых		
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		выделять в профессиональных задачах изучаемые физические процессы и явления, пользоваться измерительными приборами, в том числе цифровыми	методикой решения физических задач в профессиональной области; навыками работы с измерительными приборами, в том числе цифровыми

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам №1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52,4</b>	<b>52,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	52,4	52,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,6</b>	<b>55,6</b>
<i>контрольная работа</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям т.д.)</i>	21	21
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид контроля:		Экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	35	6	8		21
Раздел 2 «Колебания и волны»	8		2		6
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	14	2	4		8
Раздел 4 «Электричество»	13	2	6		5
Раздел 5 «Магнетизм»	11	2	4		5
Раздел 6 «Оптика»	12,6	2	6		4,6
Раздел 7 «Квантовая физика»	6	1	2		3
Раздел 8 «Ядерная физика»	6	1	2		3
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>55,6</b>

Раздел 1 «Физические основы механики»**Тема 1 «Кинематика»**

Предмет физики. Методы физического исследования. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном

движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.

### **Тема 2 «Динамика»**

Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения.

Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

### **Тема 3 «Законы сохранения в механике»**

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела. Работа при вращательном движении. Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.

### **Тема 4 «Механика сплошной среды»**

Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса. Методы определения вязкости.

Деформация в твердом теле. Закон Гука.

### **Раздел 2 «Колебания и волны»**

#### **Тема 1 «Гармонические колебания и волны»**

Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновое движение.

### **Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»**

#### **Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» (МКТ)**

Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.

#### **Тема 2 «Термодинамика»**

Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Циклы. Термический КПД цикла. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Теорема Нернста-Планка. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

#### **Тема 3 «Явления переноса»**

Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

### **Раздел 4 «Электричество»**

#### **Тема 1 «Основы электростатики»**

Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса (для вакуума). Потенциальный характер электростатического поля. Понятие потенциала. Расчет работы при перемещении заряда в электростатическом поле. Связь напряженности и потенциала.

#### **Тема 2 «Проводники в электрическом поле»**



Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Ёмкость проводников и конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии поля.

### **Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле»**

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

### **Тема 4 «Постоянный электрический ток»**

Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Понятие ЭДС и напряжения. Сопротивление проволочного проводника. Соединения проводников. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.

### **Тема 5 «Элементы физики твердого тела»**

Полупроводники. Диод.

## **Раздел 5 «Магнетизм»**

### **Тема 1 «Магнитостатика»**

Магнитное поле и его характеристики. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле.

### **Тема 2 «Магнитное поле в веществе»**

Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

### **Тема 3 «Электромагнитная индукция»**

Электромагнитная индукция. Вращение рамки в магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Закон Ленца. Энергия магнитного поля в соленоиде.

### **Тема 4 «Теория электромагнитного поля Максвелла»**

Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла.

### **Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»**

Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.

## **Раздел 6 «Оптика»**

### **Тема 1 «Геометрическая оптика»**

Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Дисперсия. Линзы. Оптические приборы.

### **Тема 2 «Интерференция волн»**

Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Условия максимумов и минимумов. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.

### **Тема 3 «Дифракция волн»**

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.

### **Тема 4 «Поляризация волн»**

Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Поворот плоскости поляризации. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектриков. Закон Брюстера.

### **Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»**

Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление. Опыты Лебедева. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

## **Раздел 7 «Квантовая физика»**

### **Тема 1 «Строение атома»**

Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.

**Тема 2 «Элементы квантовой механики»**

Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

**Раздел 8 «Ядерная физика»****Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»**

Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.

**4.3 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

**Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Физические основы механики»</b>				<b>14</b>
	<b>Тема 1.</b> «Кинематика»	Лекция № 1 «Кинематика» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	<b>Тема 2</b> «Динамика»	Лекция № 2 «Динамика» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	<b>Тема 3</b> «Законы сохранения в механике» <b>Тема 4</b> «Механика сплошной среды»	Лекция № 3 «Законы сохранения в механике. Механика сплошной среды» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	<b>Тема 1.</b> «Кинематика»	Практическое занятие № 1 «Кинематика»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Динамика»	Практическое занятие №2 «Динамика»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 3</b> «Законы сохранения в механике»	Практическое занятие №3 «Законы сохранения в механике»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 4</b> «Механика сплошной среды»	Практическое занятие №4 «Механика сплошной среды»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
2.	<b>Раздел 2. «Колебания и волны»</b>				<b>2</b>
	<b>Тема 1</b> «Гармонические колебания и волны»	Практическое занятие №1 «Гармонические колебания и волны»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
3.	<b>Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»</b>				<b>6</b>
	<b>Тема 1</b> «Молекулярная физика и Термодинамика».	Лекция № 1 «Молекулярная физика и термодинамика» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Тема 1</b> «Молекулярно-кинетическая теория»(МКТ)	Практическое занятие № 1 «Молекулярно-кинетическая теория» (МКТ)	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Термодинамика»	Практическое занятие № 2 «Термодинамика»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
4.	<b>Раздел 4. «Электричество»</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 1</b> «Основы электростатики» <b>Тема 4</b> «Постоянный электрический ток»	Лекция № 1 «Основы электростатики и постоянный электрический ток»» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	<b>Тема 1</b> «Основы электростатики»	Практическое занятие № 1 «Основы электростатики»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Проводники в электрическом поле» <b>Тема 3</b> «Диэлектрики в электрическом поле»	Практическое занятие № 2 «Проводники в электрическом поле» «Диэлектрики в электрическом поле»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 4</b> «Постоянный электрический ток» <b>Тема 5</b> «Элементы физики твердого тела»	Практическое занятие № 3 «Постоянный электрический ток»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
5.	<b>Раздел 5. «Магнетизм»</b>				<b>6</b>
	<b>Тема 1</b> «Магнито-статика» <b>Тема 2</b> «Магнитное поле в веществе»	Лекция № 1 «Магнетизм. Электромагнитные колебания и волны» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	<b>Тема 1</b> «Магнито-статика» <b>Тема 2</b> «Магнитное поле в веществе»	Практическое занятие № 1 «Магнито-статика»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 3</b> «Электромагнитная индукция» <b>Тема 4</b> «Теория электромагнитного поля Максвелла» <b>Тема 5</b> «Электромагнитные колебания и волны»	Практическое занятие № 2 «Электромагнитная индукция» «Электромагнитные колебания и волны»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
6.	<b>Раздел 6. «Оптика»</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 1</b> «Геометрическая оптика» <b>Тема 2</b> «Интерференция волн» <b>Тема 3</b> «Дифракция волн» <b>Тема 4</b> «Поляризация волн» <b>Тема 5</b> «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лекция № 1 «Оптика» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	<b>Тема 1</b> «Геометрическая оптика»	Практическое занятие № 1 «Геометрическая оптика»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Интерференция волн» <b>Тема 3</b> «Дифракция волн» <b>Тема 4</b> «Поляризация волн»	Практическое занятие № 2 «Интерференция волн. Дифракция. Поляризация волн»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
	<b>Тема 5</b> «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Практическое занятие № 3 «Законы излучения АЧТ. Фотоэффект»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
7.	<b>Раздел 7. «Квантовая физика»</b>				<b>3</b>
	<b>Тема 1</b> «Строение атома» <b>Тема 2</b> «Элементы квантовой механики»	Лекция № 1 «Строение атома. Элементы квантовой механики» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		1
	<b>Тема 1</b> «Строение атома» <b>Тема 2</b> «Элементы квантовой механики»	Практическое занятие № 1 «Строение атома. Элементы квантовой механики»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	2
8.	<b>Раздел 8. «Ядерная физика»</b>				<b>3</b>
	<b>Тема 1</b> «Ядро и ядерные реакции»	Лекция № 1 «Ядро и ядерные реакции» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		1
	<b>Тема 1</b> «Ядро и ядерные реакции»	Практическое занятие № 1 «Ядро и ядерные реакции»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	1
	Разделы № 1 - 8	Контрольная работа по разделам 1 - 8	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	Контрольная работа	1

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций, осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
<b>Раздел 1</b>		
1.	Тема 2	Закон всемирного тяготения (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 2</b>		
1.	Тема 2	Волновое движение (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 3</b>		
1.	Тема 2	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 4</b>		
1.	Тема 3	Электрическое поле в однородном диэлектрике (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 5</b>		
1.	Тема 5	Шкала электромагнитных волн (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 6</b>		
1.	Тема 1	Линзы (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 7</b>		
1.	Тема 1	Эмпирические закономерности в атомных спектрах (ОПК-1 (ОПК-1.1))

**5. Образовательные технологии**

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Практическое занятие № 1 «Кинематика»	ПЗ	Работа в малых группах
2.	Практическое занятие № 2 «Динамика»	ПЗ	Работа в малых группах
3.	Практическое занятие № 3 «Законы сохранения в механике»	ПЗ	Работа в малых группах
4.	Практическое занятие № 4 «Механика сплошной среды»	ПЗ	Работа в малых группах
5.	Практическое занятие № 5 «Гармонические колебания и волны»	ПЗ	Работа в малых группах
6.	Практическое занятие № 6 «Молекулярно-кинетическая теория»	ПЗ	Работа в малых группах
7.	Практическое занятие № 7 «Термодинамика»	ПЗ	Работа в малых группах
8.	Практическое занятие № 8 «Основы электростатики»	ПЗ	Работа в малых группах

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
9.	Практическое занятие № 9 «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»	ПЗ	Работа в малых группах
10.	Практическое занятие № 10 «Постоянный ток»	ПЗ	Работа в малых группах
11.	Практическое занятие № 11 «Магнитостатика»	ПЗ	Работа в малых группах
12.	Практическое занятие № 12 «Электромагнитная индукция». «Электромагнитные колебания и волны».	ПЗ	Работа в малых группах
13.	Практическое занятие № 13 «Геометрическая оптика»	ПЗ	Работа в малых группах
14.	Практическое занятие № 14 «Интерференция волн. Дифракция. Поляризация волн»	ПЗ	Работа в малых группах
15.	Практическое занятие № 15 «Излучение АЧТ. Фотоэффект»	ПЗ	Работа в малых группах
16.	Практическое занятие № 16 «Строение атома. Элементы квантовой механики»	ПЗ	Работа в малых группах
17.	Практическое занятие № 17 «Ядро и ядерные реакции»	ПЗ	Работа в малых группах

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задачи для контроля на практических занятиях и экзамена.

#### Типовые задачи по разделу 1.

1. Материальная точка движется в пространстве согласно уравнениям:  $X(t) = 5t$  (м),  $Y(t) = 4 - 2t^2$  (м),  $Z(t) = 3t - 4t^3$  (м). Найти модули скорости и ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с.
2. Какой угол составляет вектор полного ускорения точки, лежащей на ободе маховика, с радиусом маховика через  $t = 1.5$  с после начала движения? Угловое ускорение маховика  $\varepsilon = 0.77$  рад/с<sup>2</sup>.
3. Найти изменение импульса шарика массы  $m = 100$  г при ударе о землю и количество выделившейся теплоты, если он падает с высоты  $h_1 = 200$  см, а после удара поднимается на высоту  $h_2 = 180$  см.
4. Тонкостенный цилиндр диаметром  $D = 30$  см и массой  $m = 12$  кг вращается согласно уравнению  $\varphi(t) = A + Bt + Ct^3$ , где  $A = 4$  рад,  $B = -2$  рад/с,  $C = 0.2$  рад/с<sup>3</sup>. Определить действующий на цилиндр момент сил  $M$  в момент времени  $t = 3$  с.
5. Давление воды, текущей по горизонтальной трубе, при изменении площади сечения увеличилось на 350 Па. Определить изменение скорости течения, если начальная скорость составляла 1,5 м/с.

### Типовые задачи по разделу 2.

1. Физический маятник в виде тонкого стержня длиной  $l = 120$  см колеблется около горизонтальной оси, перпендикулярной стержню, и находящейся на расстоянии  $a$  от середины стержня. При каком значении  $a$  период колебаний  $T$  имеет наименьшее значение? Найти его.
2. Определить период колебаний и максимальную скорость движения груза математического маятника, совершающего колебания по закону  $x = 0,2 \cdot \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{8}\right)$  м.
3. Чему равна приведенная длина физического маятника, состоящего из тонкого стержня массой 1 кг длиной 80 см, подвешенного на оси, отстоящей на одну четвертую длины от одного из его концов?
4. Определить длину волны частотой 50 Гц, если за 10 с она преодолевает 3 км.

### Типовые задачи по разделу 3.

1. Количество вещества гелия  $\nu = 1,5$  моль, температура  $T = 120$  К. Определить суммарную кинетическую энергию  $E_k$  поступательного движения всех молекул этого газа.
2. Определить среднюю длину свободного пробега  $\lambda$  молекулы азота в сосуде вместимостью  $V = 5$  л. Масса газа  $m = 0,5$  г. Эффективный диаметр молекулы  $d = 0,3 \cdot 10^{-9}$  м.
3. Чему равно изменение энтропии 10 г воздуха при изотермическом расширении от 3 до 8 л?
4. При высокой температуре половина молекул азота диссоциировала на атомы. Чему равна удельная теплоемкость  $C_p$  при постоянном давлении в этих условиях? Найти показатель адиабаты.

### Типовые задачи по разделу 4.

1. Три точечных заряда  $q$ ,  $2q$ ,  $-q$  находятся на одной прямой, расстояния между соседними зарядами равно  $d$ . Найти напряженность электрического поля в точке на этой же прямой на расстоянии  $d$  от отрицательного заряда
2. В вершинах треугольника со сторонами по 2,0 см находятся равные заряды по 2,0 нКл. Найти результирующую силу, действующую на четвертый заряд 1,0 нКл, помещенный в середине стороны треугольника.
3. Три гальванических элемента  $\varepsilon_1 = 3,0$  В,  $\varepsilon_2 = 5,0$  В,  $\varepsilon_3 = 2,0$  В соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление  $R = 2,0$  Ом. Их внутренние сопротивления  $r_1 = 1,0$  Ом,  $r_2 = 2,0$  Ом и  $r_3 = 0,50$  Ом. Найти ток во внешней цепи и напряжения на каждом элементе.

### Типовые задачи по разделу 5.

1. По двум круговым виткам, имеющим общий центр, текут токи силой 5,0 А и 4,0 А. Радиусы витков соответственно равны 4,0 см и 3,0 см. Угол между их плоскостями  $30^\circ$ . Определить индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.
2. Колебательный контур имеет индуктивность  $L = 1,6$  мГн, ёмкость  $C = 40$  нФ и максимальное напряжение на зажимах  $U = 200$  В. Чему равна в нем максимальная сила тока?

### Типовые задачи по разделу 6.

1. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определите наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная  $d = 2$  мкм.
2. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями  $\varphi = 45^\circ$ . Поляризатор отражает и преломляет 5% падающего на него света. Потерями в анализаторе можно пренебречь. Какова интенсивность луча, вышедшего из анализатора, по отношению к интенсивности естественного света?
3. Определить, как изменится длина волны де Бройля электрона атома водорода при переходе его с четвертой боровской орбиты на вторую.

### Типовые задачи по разделу 7

1. Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 0,486 мкм.

2. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, равна 39,3 МэВ. Определите массу нейтрального атома, обладающего этим ядром.

### Типовые задачи по разделу 8

1. Найти период полураспада радиоактивного изотопа, если его активность за 10 суток уменьшилась на 24% по сравнению с первоначальной.
2. Определите период полураспада радиоактивного изотопа, если  $5/8$  начального количества ядер этого изотопа распалось за 849 секунд.

Полный комплект задач содержится в сборнике задач по курсу физики (см. пункт 7.1).

### Типовой вариант контрольной работы (разделы 1 – 8)

1. При горизонтальном полете со скоростью  $v = 250$  м/с снаряд массой  $m = 8$  кг разорвался на две части. Большая часть массой  $m_1 = 6$  кг получила скорость  $v_1 = 400$  м/с в направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости  $v_2$  меньшей части снаряда.
2. Определить количество теплоты  $Q$ , которое надо сообщить кислороду объемом  $V = 50$  л при его изохорном нагревании, чтобы давление газа повысилось на  $\Delta p = 0,5$  МПа.
3. Пылинка массой  $m = 200$  мкг, несущая на себе заряд  $Q = 40$  нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов  $U = 200$  В пылинка имела скорость  $v = 10$  м/с. Определить скорость  $v_0$  пылинки до того, как она влетела в поле.
4. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,1$  Тл по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона.
5. Параллельный пучок света переходит из глицерина в стекло так, что пучок, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризованным. Определить угол  $\gamma$  между падающим и преломленным пучками.

### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

#### Раздел 1 «Физические основы механики»

1. Предмет физики. Методы физического исследования. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели.
2. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения.
3. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.
4. Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике. Закон всемирного тяготения.
5. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
6. Обобщенная формулировка II закона Ньютона.
7. Момент инерции. Теорема Штейнера.
8. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
9. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность.
10. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
11. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела. Работа при вращательном движении.
12. Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.
13. Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Условия пла-



вания тел.

14. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
15. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса. Методы определения вязкости.
16. Деформация в твердом теле. Закон Гука.

#### **Раздел 2 «Колебания и волны»**

17. Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний.
18. Маятники.
19. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновое движение.

#### **Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»**

20. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина.
21. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Распределение Максвелла молекул идеального газа.
22. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
23. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа.
24. Изопроецессы.
25. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
26. Применение первого начала термодинамики к изопроецессам. Адиабатный процесс.
27. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
28. Циклы. Термический КПД цикла. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д. Второе начало термодинамики.
29. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Теорема Нернста-Планка.
30. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
31. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

#### **Раздел 4 «Электричество»**

32. Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
33. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
34. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса (для вакуума).
35. Потенциальный характер электростатического поля. Понятие потенциала. Расчет работы при перемещении заряда в электростатическом поле. Связь напряженности и потенциала.
36. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Ёмкость проводников и конденсаторов.
37. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии поля.
38. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое поле в однородном диэлектрике.
39. Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Понятие ЭДС и напряжения.
40. Сопротивление проволочного проводника. Соединения проводников.
41. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи.
42. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.
43. Полупроводники. Диод.

#### **Раздел 5 «Магнетизм»**

44. Магнитное поле и его характеристики. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка.
45. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током.
46. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа.
47. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле.
48. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
49. Электромагнитная индукция. Вращение рамки в магнитном поле.
50. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Закон Ленца. Энергия магнитного поля в соленоиде.
51. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла.
52. Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания.
53. Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.

#### **Раздел 6 «Оптика»**

54. Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Дисперсия.
55. Линзы. Оптические приборы.
56. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Условия максимумов и минимумов.
57. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.
58. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.
59. Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света.
60. Закон Малюса. Поворот плоскости поляризации.
61. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектриков. Закон Брюстера.
62. Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона.
63. Внешний фотоэффект. Световое давление. Опыты Лебедева.
64. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

#### **Раздел 7 «Квантовая физика»**

65. Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.
66. Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства.
67. Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

#### **Раздел 8 «Ядерная физика»**

68. Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции.
69. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.
70. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Критерии оценки решения задачи на контрольной работе, на практических занятиях и экзамене:

- **5 баллов** выставляется студенту, если в логически выстроенном решении правильно указаны формулы всех необходимых физических законов с пояснениями, сделаны все необходимые математические преобразования, рисунки (при необходимости), получен правильный ответ;

- **4 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы с пояснениями, приведены рисунки (при необходимости),

но в пояснениях к физическим законам или в рисунке содержатся неточности, или допущена математическая ошибка при решении;

- **3 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы или рисунки (при необходимости), или в законах и рисунке допущены ошибки;

- **2 балла** - решение не содержит основной понятийный аппарат по теме задачи.

Для допуска к экзамену студент обязан решить итоговую контрольную работу на оценку «зачет».

Итоговая оценка по контрольной работе «зачет» или «незачет» определяется по среднему баллу по всем задачам варианта контрольной работы:

**0 – 2,4 балла – «незачет»;**

**2,5 – 5 баллов – «зачет».**

Критерии оценки вопросов к экзамену:

- **5 баллов** выставляется студенту, если в логически выстроенном ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления, представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным лекционным материалом;

- **4 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, описаны явления, но в пояснениях к физическим законам и определениям содержатся неточности и (или) явления описаны с ошибкой и (или) не представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным лекционным материалом;

- **3 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы, определения без пояснений (или в пояснениях содержатся ошибки) и (или) при описании явления допущены ошибки (или описание отсутствует);

- **2 балла** - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса.

**Экзамен:** билет из 2 теоретических вопросов и 1 задачи.

На экзамене студент отвечает на два теоретических вопроса, включенных в билет, и решает одну задачу (входят в билет). Билет студент выбирает случайно из комплекта предлагаемых ему соответствующих материалов. Итоговая оценка по экзамену выставляется по средней арифметической оценке ответов на теоретические вопросы и решения задачи:

1. «отлично» – от 4,5 до 5 баллов;

2. «хорошо» – от 3,5 до 4,4 баллов;

3. «удовлетворительно» – от 2,5 до 3,4 баллов;

4. «неудовлетворительно» – от 0 до 2,4 баллов.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Учебное пособие для вузов. 7-е – 23-е изд. Стер. – М.: Академия, 2003 – 2017 гг.
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2008.

### 7.2 Дополнительная литература

1. **Савельев, И.В.** Курс физики: учебное пособие для вузов: в 3 томах / И.В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152453>.
2. **Савельев, И.В.** Курс физики: учебное пособие: в 3 томах / И.В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика — 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-4253-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117715>.
3. **Хусаинов, Ш.Г.** Курс физики: теория, задачи и вопросы: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. — 464 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210609.pdf>.
4. **Хусаинов, Ш.Г.** Основы механики и молекулярная физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 146 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo456.pdf>.
5. **Хусаинов, Ш.Г.** Электромагнетизм и волны: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. — 168 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo457.pdf>.
6. **Хусаинов, Ш.Г.** Квантовая физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. — 148 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s17122020.pdf>.
7. **Хусаинов, Ш.Г.** Лекции по физике. Часть I. Механика, молекулярная физика и термодинамика / Ш. Г. Хусаинов. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. — 218 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s05092022fizika.pdf>.

**8. Хусаинов, Ш.Г.** Лекции по физике. Часть II. Электромагнетизм и волны / Ш. Г. Хусаинов. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 240 с. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/S31102022KhusainovFizika2.pdf>.

**9. Хусаинов, Ш.Г.** Лекции по физике. Часть III. Оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / Ш. Г. Хусаинов. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 305 с. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s04072023fizika3.pdf>.

**10. Коноплин, Н.А.** Физика. Материалы контрольной работы с цифровыми компетенциями для направлений подготовки сферы IT аграрных вузов : Учебно-методическое пособие / Н. А. Коноплин, К. А. Горшков. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 168 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s08122022FizikaKonoplin.pdf>.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

Не предусмотрено.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Механика: методические указания / В.Л. Прищеп [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 — 61 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo214.pdf>.
2. Коноплин, Н. А. Погрешности физических измерений / Н. А. Коноплин, С. А. Маринова, М. В. Шестаков. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 35 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s08122022konoplin.pdf>.
3. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П. Механика часть I: методические указания по выполнению лабораторных работ. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 44с.
4. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П., Туркин А. В. Механика. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Ч. II / Под общей ред. А. В. Туркина. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 48 с.
5. Быстров Г. С., Ершов А. П., Храмшина Э. В. Электричество. Методические указания к лабораторным работам. Ч. I. – М.: ВНИИГиМ имени А.Н.Костякова, 2016. – 48 с.
6. Быстров Г. С., Николаев С.Н., Храмшина Э. В. Электромагнетизм. Методические указания к лабораторным работам по физике. Ч. II. – М.: ВНИИГиМ имени А.Н.Костякова, 2016. – 60 с.

7. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П., Туркин А. В., Челноков Б. И. Оптика и атомная физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Ч. II / Под общей ред. А. В. Туркина, Г. В. Дмитриева. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 50 с.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не предусмотрено

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Не предусмотрено

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 301а)	1. Стол 21 шт. 2. Стулья 39 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 2 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. №410124000603107) 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603116)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 301б)	1. Парты 23 шт. 2. Стулья 1 шт. 3. Стол 1 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Шкафы 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Столы 20 шт. 2. Стулья 29 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603118)

станции (Учебный корпус № 28 ауд. 302)	6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603235)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	1.Стол 1 шт. 2.Парты 70 шт. 3. Стулья 1шт. 4.Доска меловая 1 шт. 5.Кафедра 1 шт. 6.Экран 1 шт. 7.Проектор 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 337)	1.Парты 17 шт. 2.Стулья 35 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв.№ 410124000603114) 6.Установка для экспер. изуч. законов тепл.изл. 1 шт. (инв.№ 410134000000313)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 336)	1.Парты 20 шт. 2.Стулья 34 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования для лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 335)	1.Парты 16 шт. 2.Стулья 34 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв.№ 410124000603117) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603236)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 332)	1.Столы 9 шт. 2.Стулья 21 шт. 3.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603115)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1.Стол 11 шт. 2.Стулья 21 шт. 3.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603115) 4.Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв.№ 410124000603106)

(Учебный корпус № 28 ауд. 333)	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)	1. Столы 18 шт. 2. Стол для преподавателя 1 шт. 3. Стулья 55 шт. 4. Доска меловая 2 шт. 5. Шкафы 3 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)	1. Парты 27 шт. 2. Стулья 57 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 3 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603236) 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603106) 7. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 307)	1. Лабораторные столы 15 шт. 2. Стол для преподавателя 1 шт. 3. Стулья 47 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Шкафы 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	
Общежитие. Комната для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

После каждой лекции требуется самостоятельная проработка изложенного материала. При подготовке к практическому занятию необходимо повторить теоретический материал по теме.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, должен отработать теоретический материал по соответствующей теме самостоятельно.



Студент, пропустивший практическое занятие, должен получить у преподавателя дополнительные задачи по соответствующей теме, решить их и сдать преподавателю.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для более успешного освоения дисциплины «Физика» рекомендуется сначала давать студентам лекционный материал, а затем закреплять его виде практических занятий.


Изучение курса складывается из лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

На лекциях освещаются основополагающие вопросы программы. Часть разделов выносятся на самостоятельную проработку.

Практические занятия предусматривают развитие у студентов навыков количественного анализа физических процессов, составляющих суть программы. Формируются приемы рассмотрения конкретных вопросов с позиции фундаментальных законов науки.

**Программу разработал:**

Хусаинов Ш.Г., д.п.н., профессор



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.10 «Физика»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Точное земледелие», «Органическое сельское хозяйство» (квалификация выпускника – бакалавр)

Прудким Александром Сергеевичем, доцентом кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.10 «Физика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Точное земледелие», «Органическое сельское хозяйство» (бакалавриат) разработанной Хусаиновым Шаукатом Габдулхаковичем, профессором кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором педагогических наук.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 – «Агрономия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплена **1 компетенция (2 индикатора сформированности компетенции)**. Дисциплина «Физика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Физика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов / из них практическая подготовка 0 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 – «Агрономия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Физика» предполагает 17 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.04 – «Агрономия».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (защита лабораторных работ, решение контрольной работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.04 – «Агрономия».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник и сборник задач), дополнительной литературой – 10 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 – «Агрономия».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физика».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Точное земледелие», «Органическое сельское хозяйство». (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Хусаиновым Шаукатом Габдулхаковичем, профессором кафедры физики, доктором педагогических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

**Рецензент:** Прудкий Александр Сергеевич, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук

\_\_\_\_\_ « 31 » \_\_\_\_\_ 2023 г.  
(подпись) \_\_\_\_\_

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры  
физики

31.08.2023 Протокол №9

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Н.А. Коноплин