

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна  
Должность: Директор института экономики и управления АПК  
Дата подписания: 15.07.2023 19:11:36  
Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института экономики и управления  
АПК \_\_\_\_\_  
д.э.н., профессор Л.И. Хоружий  
« 30 » \_\_\_\_\_ 20 21 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.19 «Физика»**

для подготовки бакалавров

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии  
Направленность: Информационные технологии анализа данных

Форма обучения - заочная

Год начала подготовки - 2020

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу вносятся следующие изменения (2021 год начала подготовки):

- 1) индекс дисциплины Б1.О.19 заменить на Б1.О.16.

Разработчик: Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « 30 » 08 20 21 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики  
протокол № 7 от «30» 08 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой физики  
Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой прикладной информатики  
Худякова Е.В., д.э.н., профессор \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

« 30 » 08 2021 г.



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  
Декан факультета заочного образования  
О.А. Антимирова  
“ 30 ” 06 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.19 ФИЗИКА**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии  
Направленность: Информационные технологии анализа данных

Курс 1

Семестр 1


Форма обучения - заочная

Год начала подготовки - 2020


Регистрационный номер ИМВХ-2665

Москва, 2020

Разработчик: Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«18» 06 20 20г.

Рецензент: Карнаухов В.М., к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

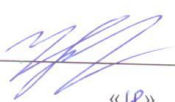
  
(подпись)  
«18» 06 20 20г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и учебного плана 2020 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры физики  
протокол № 7 от «18» 06 2020 г.

Зав. кафедрой физики

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«18» 06 20 20г.

Согласовано:


Председатель учебно-методической  
комиссии института экономики и управления АПК

Корольков А.Ф., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«30» 06 20 20г.

Заведующий выпускающей кафедрой прикладной информатики  
Худякова Е.В., д.э.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«30» 06 2020 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ Иванова Л.Л.

  
(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:

Методический отдел УМУ

« » 20 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ СПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	5
4.2. Содержание дисциплины.....	5
4.3. Лекции/практические занятия.....	7
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	15
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1. Основная литература.....	20
7.2. Дополнительная литература.....	20
7.3. Нормативные правовые акты.....	20
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
Виды и формы отработок/предупреждений.....	25
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б.О.19 «ФИЗИКА» для подготовки бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленность «Информационные технологии анализа данных».

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности применять естественнонаучные и общенаучные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленность «Информационные технологии анализа данных».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): 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:** 144 часа / 4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленность «Информационные технологии анализа данных».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Программная инженерия», «Моделирование систем», «Безопасность жизнедеятельности».

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 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ код компетенции	Содержание компетенции (из её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:			
		знать	уметь	владеть	
1. ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	основные понятия, законы и модели механики, оптики, акустики, статистической физики и термодинамики, электростатика и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа и моделирования	владеть	
		ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования			

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	12,4	12,4
Аудиторная работа	12,4	12,4
в том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические занятия (ПЗ)	8	8
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	131,6	131,6
контрольная работа	10	10
самостоятельное изучение разделов, самостоятельная проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям (т.д.)	113	113
Подготовка к экзамену (контроль)	8,6	8,6
Вид промежуточного контроля:		экзамен

#### 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
	Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	0,5	2		29,6
Раздел 2 «Колебания и волны»	0,5	1		20
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	0,5	1		22
Раздел 4 «Электричество»	0,5	1		20
Раздел 5 «Магнетизм»	0,5	1		20
Раздел 6 «Оптика»	0,5	1		10
Раздел 7 «Свантовская физика»	6	0,5	0,5	5
Раздел 8 «Ядерная физика»	6	0,5	0,5	5
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4		0,4	
<b>Всего за I семестр</b>	<b>14,4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>131,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>131,6</b>

Раздел 1 «Физические основы механики»

Тема 1 «Кинематика»  
 Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. 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 закона Ньютона. Силы в механике. Импульсы материальных точек. Закон сохранения импульса. Обобщённая формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения.

Тема 3 «Энергия»

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.

Тема 4 «Динамика вращательного движения»

Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращения вращающегося и катящегося твёрдого тела. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твёрдого тела.

Тема 5 «Момент импульса»

Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела в обобщённом виде.

Тема 6 «Деформация твёрдого тела»

Деформация в твёрдом теле. Закон Гука.

Тема 7 «Механика жидкостей и газов»

Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Важность жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса.

Раздел 2 «Колебания и волны»

Тема 1 «Гармонические колебания»

Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Маятники.

Тема 2 «Волны»

Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярно-кинетическая теория» (МКТ)

Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» (МКТ)

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.

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. Теплоёмкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д.

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. Связь напряжённости и потенциала. Градиент потенциала.

Тема 2 «Проводники в электрическом поле»

Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Емкость проводников и конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле»

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электростатического смещения.

Тема 4 «Постоянный электрический ток»

Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сто- ронние силы. Понятие ЭДС и напряжения. Сопротивление проводящего проводника. Соеди- нения проводников. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного уча- стков цепи, для полной цепи. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.

**Тема 5** «Элементы физики твердого тела»  
Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полу- проводников. Диод.

**Раздел 5** «Магнетизм»

**Тема 1** «Магнитостатика»

Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микроки. 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 выга. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Воздействие маг- нитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

**Тема 2** «Магнитное поле в веществе»  
Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетик, парамагнетик и ферромагнетик.

**Тема 3** «Электромагнитная индукция»  
Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность проводника.

**Тема 4** «Уравнения Максвелла»  
Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

**Тема 5** «Электромагнитные колебания и волны»  
Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Электромаг- нитная волна. Шкала электромагнитных волн.

**Раздел 6** «Оптика»

**Тема 1** «Геометрическая оптика»

Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.

**Тема 2** «Интерференция волн»  
Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип получения интерфе- ренционной картины. Условия максимумов и минимумов. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.

**Тема 3** «Дифракция волн»  
Дифракция света. Принцип Гюйенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отве- рстии. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая спо- собность.

**Тема 4** «Поларизация волн»  
Поларизованный свет. Виды поларизации. Способы получения поларизованного света. Про- хождение естественного света через поларизатор и анализатор. Поворот плоскости полариза- ции. Закон Брюстера.

**Тема 5** «Квантовые свойства электромагнитного излучения»  
Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. 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. Уравнение Шредингера.

**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 радио- активного распада. Ядерные реакции.

#### 4.3. Лекции /практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия								
№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформирования ости компетенции)	Вид контроля/ного мероприятия	Кол- во часов			
1.	Раздел 1. «Физические основы механики»	Тема 1. «Кинематика»	ОПК-1.1		2,5			
		Тема 2 «Динамика»						
		Тема 3 «Энергия»						
		Тема 4 «Динамика вращательного движения»						
		Тема 5 «Момент импульса»						
		Тема 6 «Деформация твердого тела»						
		Тема 7 «Механика жидкостей и газов»						
		Тема 1. «Кинематика»				ОПК-1.2	решение задач	2
		Тема 2 «Динамика»						
		Тема 3 «Энергия»						
Тема 4 «Динамика вращательного движения»								
Тема 5 «Момент импульса»								
Тема 6 «Деформация твердого тела»								
Тема 7 «Механика жидкостей и газов»								
<b>Раздел 2. «Колебания и волны»</b>					<b>1,5</b>			
2.	Тема 1 «Армонические колебания»	Лекция № 2.1. «Колебания и волны»	ОПК-1.1		0,5			
Практическое занятие № 2.1. ОПК-1.2								

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформирования ости компетенции)	Вид контроля того мероприятия	Кол-во часов
	нические колебания» Тема 2 «Волны»	«Колебания и волны»		задач	
3.	Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика» Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика» Тема 3 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 4 «Термодинамика»	Лекция № 3.1. «Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика» Практическое занятие № 3.1. «Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика»	ОПК-1.1	решение задач	1,5 0,5
4.	Раздел 4. «Электричество» Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твердого тела»	Лекция № 4.1. «Электричество» Практическое занятие № 4.1. «Электричество»	ОПК-1.1	решение задач	1,5 0,5
5.	Раздел 5. «Магнетизм» Тема 1 «Магнитостатика»	Лекция № 5.1. «Магнетизм»	ОПК-1.1	решение задач	1,5 0,5

11

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформирования ости компетенции)	Вид контроля того мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2 «Магнитное поле в веществе» Тема 3 «Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»				
	Тема 1 «Магнитостатика» Тема 2 «Магнитное поле в веществе» Тема 3 «Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»	Практическое занятие № 5.1. «Магнетизм»	ОПК-1.2	решение задач	1
6.	Раздел 6. «Оптика» Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поларизация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лекция № 6.1. «Оптика».	ОПК-1.1		1,5 0,5
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поларизация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Практическое занятие № 6.1. «Оптика»	ОПК-1.2	решение задач	1

12



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контроля	Код во в/у часов
		электромагнитного излучения»		видного	
7.	Раздел 7. «Квантовая физика»	Лекция № 7.1. «Строение атома. Элементы квантовой механики» Практическое занятие № 7.1. «Строение атома. Элементы квантовой механики»	ОПК-1.1	решение задач	0,5
8.	Раздел 8. «Ядерная физика»	Лекция № 8.1. «Ядро и ядерные реакции» Практическое занятие № 8.1. «Ядро и ядерные реакции» Контрольная работа по разделам 1 - 8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.2	решение задач Контрольная работа	0,5 0,5 *

\* Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно и представляется на кафедру физики для проверки за неделю до даты проведения экзамена

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения (индикаторы сформированности компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
<b>Раздел 1</b>		
1.	Тема 1	Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели. (ОПК-1.1)
2.	Тема 2	Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Силы в механике. Закон всемирного тяготения. (ОПК-1.1)
3.	Тема 3	Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Консервативные и неконсервативные силы. (ОПК-1.1)
4.	Тема 6	Деформация в твердом теле. (ОПК-1.1)
5.	Тема 7	Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Стационарное течение идеальной жидкости. (ОПК-1.1)
<b>Раздел 2</b>		
1.	Тема 1	Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Маятники. (ОПК-1.1)
2.	Тема 2	Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. (ОПК-1.1)
<b>Раздел 3</b>		
1.		Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. (ОПК-1.1)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов сформированности компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
2.	Тема 2	Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Изопроцессы... Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Коэффициент Пуассона. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его кл.д. (ОПК-1.1)
<b>Раздел 4</b>		
1.	Тема 1	Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики. Принцип суперпозиции полей. (ОПК-1.1)
2.	Тема 2	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Энергия заряженного конденсатора. (ОПК-1.1)
3.	Тема 3	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. (ОПК-1.1)
4.	Тема 4	Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сопротивление проволоочного проводника. (ОПК-1.1)
5.	Тема 5	Собственная и пружинная проводимость полупроводников. Дюр. (ОПК-1.1)
<b>Раздел 5</b>		
1.	Тема 1	Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микроток. 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. (ОПК-1.1)
2.	Тема 2	Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. (ОПК-1.1)
3.	Тема 3	ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Токи Фуко. Индуктивность проводника. (ОПК-1.1)
4.	Тема 5	Преобразование энергии на различных этапах колебания. Шкала электромагнитных волн. (ОПК-1.1)
<b>Раздел 6</b>		
1.	Тема 1	Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы. (ОПК-1.1)
2.	Тема 2	Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип суперпозиции интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов. (ОПК-1.1)
3.	Тема 3	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. (ОПК-1.1)
4.	Тема 4	Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. (ОПК-1.1)
5.	Тема 5	Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Световое давление. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. (ОПК-1.1)
<b>Раздел 7</b>		
1.	Тема 1	Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора. (ОПК-1.1)
2.	Тема 2	Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. (ОПК-1.1)
<b>Раздел 8</b>		
1.	Тема 1	Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции. Радиоактивное

№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов сформированности компетенций), определяемых при их изучении (может осваиваться часть компетенций)
	излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. (ОПК-1.1)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Практическое занятие № 4.1. «Электричество»	ПЗ
2.	Практическое занятие № 5.1. «Магнетизм»	ПЗ
3.	Практическое занятие № 6.1. «Оптика»	ПЗ

## 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, для 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 ободу маховика с радиусом маховика через  $t = 1,5$  с после начала движения? Угловое ускорение маховика  $\epsilon = 0,77$  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

ны стержня. При каком значении  $a$  период колебаний  $T$  имеет наименьшее значение? Найти его.

2. Определите период колебаний и максимальную скорость движения груза математического маятника, совершающего колебания по закону  $x = 0,2 \cdot \sin\left(2\pi \frac{t}{8}\right)$  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. Определите 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. Определите суммарную кинетическую энергию Ек поступательного движения всех молекул этого газа.

2. 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, расстоянии 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  $\epsilon_1 = 3,0$  В,  $\epsilon_2 = 5,0$  В,  $\epsilon_3 = 2,0$  В соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление  $R = 2,0$  Ом. Их внутреннее сопротивление  $r_1 = 1,0$  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  $30^\circ$ . Определите индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.

2. Колебательный контур имеет индуктивность  $L = 1,6$  мГн, емкость  $C = 40$  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. Определите, 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

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. Определите модуль и направление скорости  $v_2$  меньшей части снаряда.
2. Определите 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. Определите 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. Определите угол  $\gamma$  между падающим и преломленным пучками.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

#### Раздел 1 «Физические основы механики»

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

#### Раздел 2 «Колебания и волны»

18. Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

19. Маятники.

20. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

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

21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
22. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
23. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
24. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
25. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
26. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д.

#### Раздел 4 «Электричество»

27. Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
  28. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
  29. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.
  30. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Емкость проводников.
  31. Емкость конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
  32. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.
  33. Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения.
  34. Сопротивление проводящего проводника. Соединения проводников.
  35. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи.
  36. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.
  37. Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Дiod.
- #### Раздел 5 «Магнетизм»
38. Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током.
  39. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитных полей. Закон Ампера. Силы Лоренца.
  40. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
  41. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.
  42. Дипомагнетик, парамагнетик и ферромагнетик.
  43. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.
  44. Самоиндукция. Индуктивность проводника.
  45. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
  46. Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания.
  47. Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.

#### Раздел 6 «Оптика»

48. Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.  
49. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип получения интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов.  
50. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.  
51. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии.  
52. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Разрешающая способность.  
53. Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света.  
54. Преломление естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. Закон Брюстера.  
55. Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление.  
56. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.  
**Раздел 7 «Квантовая физика»**  
57. Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.  
58. Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция. Уравнение Шредингера.  
**Раздел 8 «Ядерная физика»**  
59. Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции.  
60. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

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

Критерии оценки решения задачи на практическом занятии, контрольной работе, 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 содержится 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».

Для работы на практических занятиях № 4.1. «Электричество», № 5.1. «Магнетизм», № 6.1. «Оптика» студенты разбиваются на малые группы по 3 - 5 человек. Каждая группа выполняет на занятии индивидуальную работу. При защите результатов работы малой группой ответы каждого студента оцениваются по критериям индивидуально.

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 содержится 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.

На экзамене студент отвечает на два теоретических вопроса и решает одну задачу, содержащиеся в билете. Билет студент выбирает случайно из комплекта предлагаемых ему соответствующих материалов. Итоговая оценка по экзамену выставляется по средней арифметической оценке ответа 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. Учеб. пособие для вузов. 7-е – 23-е изд. стер.-М.: Академия, 2003 – 2017 г.г..
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Учебное пос.-М.: Высшая школа, 1996 г., 2008 г., Оникс 21 век, 2003 г.

##### 7.2 Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебник: Том 1-3 / И.В. Савельев. – 2-е изд., перераб. – Ленинград.: Наука, 1982 г.

### 7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрено.

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

1. Методические указания к лабораторным работам. Изд. ВУЗА. 1987-2018 г.

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

Не предусмотрено

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения					
№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Физические основы механики» Раздел 4 «Электричество» Раздел 6 «Оптика»	Microsoft Word	Прикладная	Microsoft	2007 и выше
2	Раздел 1 «Физические основы механики» Раздел 4 «Электричество» Раздел 6 «Оптика»	Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft	2007 и выше

### 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	
	2	3
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон-	1. Стол 21 шт. 2. Стулья 39 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 2 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная	

сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 301а)	физика и термодинамика» 1 шт. (инв.№410124000603107) 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603116) 7. Комплект приборов по физике 1 шт. (инв.№ 4101340000000312) 8. Лабораторный комплекс ЛКМ-6 (вращательное движение) 1 шт. (инв.№ 410124000602815) 9. Лабораторный комплект ЛКТ-9 «Основы молекулярной физики и термодинамики» 1 шт. (инв.№ 410124000602810)
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 1шт. 3. Столы 2 шт. 4. Доска меловая 1шт. 5. Шкафы 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 302)	1. Столы 20 шт. 2. Стулья 29 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 1 шт. 5. Вольтметр В7-21А 1 шт. (инв.№410134000000294). 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв.№ 410124000603118) 7. 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. Стулья 1шт. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Кафедра 1 шт. 5. Акустическая система двухполосная пассивная 2 шт. (инв.№410134000000991, 410134000000992) 6. Микрофон конденсаторный SHM 205A на гусиной шее 2 шт. (инв.№410340000000987, 410340000000987) 7. Ноутбук Acer E-Machines e-430-102G16M FMD M100 1 шт. (инв.№ 210134000000702) 8. Пульс прециум класса микшерный Behringer XENYX 1832 FX 1 шт. (инв.№ 410134000000986) 9. Радиосистема вокальная 16-ти канальная двухаудитория 1 шт. (инв. №410134000000990) 10. Радиосистема двухаудитория петличная 1 шт. (инв. №410134000000989) 11. Экран 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения	1. Парты 17 шт. 2. Стулья 37 шт. 3. Доска меловая 1 шт.

<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>(Учебный корпус № 28 ауд. 337)</p> <p>Учебная лаборатория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>(Учебный корпус № 28 ауд. 336)</p> <p>Учебная лаборатория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>4. Шкафы 1 шт.</p> <p>5. Монохроматор УМ-2 1 шт. (инв. № 410134000003080)</p> <p>6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603114)</p> <p>7. Установка для эксперим. изуч. э-нов. тепл. явл. 1 шт. (инв. № 410134000000313)</p> <p>8. Лабораторный комплекс ЛКО-1 М «Когерентная оптика» (с полупроводниковым лазером) 1 шт. (инв. № 410124000602816)</p> <p>9. Гониометр 1 шт. (инв. № 410134000000303)</p> <p>1. Парты 20 шт.</p> <p>2. Стулья 34 шт.</p> <p>3. Доска меловая 1 шт.</p> <p>4. Шкафы 1 шт.</p> <p>5. Источник питания Б-5-49 1 шт. (инв. № 110104000165)</p> <p>6. Источник питания Б-5-49 1 шт. (инв. № 110104002611)</p> <p>7. Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)</p>
<p>(Учебный корпус № 28 ауд. 335)</p> <p>Учебная лаборатория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Парты 16 шт.</p> <p>2. Стулья 34 шт.</p> <p>3. Доска меловая 1 шт.</p> <p>4. Шкафы 1 шт.</p> <p>5. Прибор ОПЦИР-017 1 шт. (инв. № 110104002616)</p> <p>6. Прибор ОПЦИР-017 1 шт. (инв. № 110104002030)</p> <p>7. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603117)</p> <p>8. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603236)</p>
<p>(Учебный корпус № 28 ауд. 332)</p> <p>Учебная лаборатория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Парты 5 шт.</p> <p>2. Стулья 15 шт.</p> <p>3. Шкафы 3 шт.</p> <p>4. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603106)</p>
<p>(Учебный корпус № 28 ауд. 332)</p> <p>Учебная лаборатория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Парты 13 шт.</p> <p>2. Стулья 27 шт.</p> <p>3. Генератор Г-3-118 1 шт. (инв. № 110104000353)</p> <p>4. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)</p>

<p>(Учебный корпус № 28 ауд. 333)</p> <p>Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, аудиторная для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Парты 14 шт.</p> <p>2. Стулья 2 шт.</p> <p>3. Доска меловая 2 шт.</p> <p>4. Стол преподавателя 1 шт.</p>
<p>(Учебный корпус № 28 ауд. 328)</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудиторная для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Парты 10 шт.</p> <p>2. Стулья 1 шт.</p> <p>3. Доска меловая 1 шт.</p> <p>4. Стол преподавателя 1 шт.</p>
<p>(Учебный корпус № 28 ауд. 324)</p> <p>Учебная лаборатория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Лабораторные столы 19 шт.</p> <p>2. Стулья 45 шт.</p> <p>3. Доска меловая 1 шт.</p> <p>4. Шкафы 7 шт.</p> <p>5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603106)</p> <p>6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)</p>
<p>(Учебный корпус № 28 ауд. 306а)</p> <p>Учебная лаборатория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Лабораторные столы 27 шт.</p> <p>2. Стулья 57 шт.</p> <p>3. Доска меловая 1 шт.</p> <p>4. Шкафы 2 шт.</p> <p>5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)</p> <p>6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603117)</p>

аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)	7. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603236)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, межцехового контроля и промежуточной аттестации	1. Лабораторные столы 15 шт. 2. Стол для преподавателя 1 шт. 3. Стулья 47 шт. 4. Доска меловая 2 шт. 5. Шкафы 1 шт.
(Учебный корпус № 28 ауд. 307)	Цитальный зал
Центральная научная библиотека имени Н.И. Жезленова	Комнаты для самоподготовки
Студенческие общежития	

количественного анализа физических процессов, составляющих суть программы. Формируются приемы рассмотрения конкретных вопросов с позиции фундаментальных законов науки.



**Программу разработал:**  
Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

#### 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. Перед лабораторно-практическим занятием по выполнению работы необходимо подготовить конспект работы, внимательно изучив содержание методических указаний, и запомнить порядок выполнения.

##### 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

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.19 «Физика»  
ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленность «Информационные технологии анализа данных» (квалификация выпускника – бакалавр)

Карнауховым Вячеславом Михайловичем, доцентом кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико – математических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Информационные технологии анализа данных» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчик – Коноплин Николай Александрович, доцент кафедры физики, кандидат физико – математических 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 09.03.02 «Информационные системы и технологии». 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 обязательной части учебного цикла – Б1.О.
  3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».
  4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплено 1 компетенция (2 индикатора). Дисциплина «Физика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
  5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
  6. Общая трудоёмкость дисциплины «Физика» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).
  7. 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 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
  8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
  9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».
  10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
- Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».



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 – 1 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».


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 проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Информационные технологии анализа данных» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики, кандидатом физико – математических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Карнаухов Вячеслав Михайлович, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико – математических наук



(подпись)

« 18 » 06 2020 г.