

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна  
Должность: Директор института экономики и управления АПК  
Дата подписания: 15.07.2023 19:28:56  
Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института экономики и управления  
АПК  
д.э.н., профессор Л.И. Хоружий  
« 30 » августа 2022 г.

## Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.О.21 «Физика»

для подготовки бакалавров

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность: Прикладная информатика в экономике

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2019

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу вносятся следующие изменения (2022 год начала подготовки):

- 1) индекс дисциплины Б1.О.21 заменить на Б1.О.18.
- 2) Добавить направленность: Системы искусственного интеллекта

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

«23» 08 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики  
протокол № 7 от «23» 08 2022 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)

«23» 08 2022 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.П. Костякова  
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института экономики  
и управления АПК  
Институт экономики  
и управления АПК  
В.В. Бутырин  
“ 15 ” 20 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.21 ФИЗИКА**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Прикладная информатика в экономике

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2019

Регистрационный номер УУВХ/1434

Москва, 20\_\_

Разработчик: Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«26» 08 2019 г.

Рецензент: Карнаухов В.М., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«26» 08 2019 г.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и учебного плана 2019 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры физики протокол № 10 от «26» 08 2019 г.

Зав. кафедрой физики

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


  
«26» 08 2019 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института экономики и управления АПК

Корольков А.Ф., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«16» 10 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой прикладной информатики

Худякова Е.В., д.э.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«16» 10 2019 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ Иванова Л.Л.

  
(подпись)

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

Методический отдел УМУ

  
«10» 03 2020 г.

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.21 «ФИЗИКА» для подготовки бакалавра по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в экономике».

**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 общеинженерные 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 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в экономике».

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

**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.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3. ТЕКСТИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
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 ИЛИ ИЛИ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	22
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	26
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26

## 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 общетеchnические 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 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в экономике».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Комплексный анализ хозяйственной деятельности», «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.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и содержание индикатора сформированности компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владееть
1	ОПК-	Способность применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1 3-е задание 3-го задания 4-го задания 5-го задания 6-го задания 7-го задания 8-го задания 9-го задания 10-го задания 11-го задания 12-го задания 13-го задания 14-го задания 15-го задания 16-го задания 17-го задания 18-го задания 19-го задания 20-го задания 21-го задания 22-го задания 23-го задания 24-го задания 25-го задания 26-го задания 27-го задания 28-го задания 29-го задания 30-го задания 31-го задания 32-го задания 33-го задания 34-го задания 35-го задания 36-го задания 37-го задания 38-го задания 39-го задания 40-го задания 41-го задания 42-го задания 43-го задания 44-го задания 45-го задания 46-го задания 47-го задания 48-го задания 49-го задания 50-го задания 51-го задания 52-го задания 53-го задания 54-го задания 55-го задания 56-го задания 57-го задания 58-го задания 59-го задания 60-го задания 61-го задания 62-го задания 63-го задания 64-го задания 65-го задания 66-го задания 67-го задания 68-го задания 69-го задания 70-го задания 71-го задания 72-го задания 73-го задания 74-го задания 75-го задания 76-го задания 77-го задания 78-го задания 79-го задания 80-го задания 81-го задания 82-го задания 83-го задания 84-го задания 85-го задания 86-го задания 87-го задания 88-го задания 89-го задания 90-го задания 91-го задания 92-го задания 93-го задания 94-го задания 95-го задания 96-го задания 97-го задания 98-го задания 99-го задания 100-го задания	основные понятия закона и модели механики, статистической физики и термодинамики, электрических и магнитных полей, колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики		

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам		
Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52,4</b>	<b>52,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	52,4	52,4
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34	34
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>91,6</b>	<b>91,6</b>
контрольная работа	10	10
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материалов учебников, подготовка к практическим занятиям т.д.)	57	57
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупненно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	31,6	4	8		19,6
Раздел 2 «Колебания и волны»	14	2	2		10
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	16	2	4		10
Раздел 4 «Электричество»	20	2	6		12
Раздел 5 «Магнетизм»	16	2	4		10
Раздел 6 «Оптика»	20	2	6		12
Раздел 7 «Квантовая физика»	12	1	2		9
Раздел 8 «Ядерная физика»	12	1	2		9
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за I семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</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 законов Ньютона. Сила в механике. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Обобщенная 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 вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела.

**Тема 5 «Момент импульса»**  
Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.

**Тема 6 «Деформация твердого тела»**

Деформация в твердом 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. Вязкость жидкостей. 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 «Молекулярная физика и термодинамика»**

**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. Теплоемкость. 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 напряженности 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 электрического смещения.

**Тема 4** «Постоянный электрический ток»  
Постоянный электрический ток. Условия его существования и основные характеристики. Стойкие силы. Понятие ЭДС и напряжения. Сопротивление проводящего 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. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Диод.

**Раздел 5 «Магнетизм»**

**Тема 1** «Магнитостатика»  
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. Закон Био – Савара – Лапласа. Воздействие магнитного 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»  
ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Электродвижущая 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. Электромагнитная 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 интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов. Интерференция в тонкой пленке. Колыца Ньютона.

**Тема 3** «Дифракция волн»  
Дифракция света. Принцип Гюйенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.

**Тема 4** «Поляризация волн»  
Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Происхождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. 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 радиоактивного 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 формирования компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Раздел 1. «Физические основы механики»</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 1. «Кинематика»</b>	Лекция № 1.1. «Кинематика. Динамика. Энергия»	ОПК-1.1		2
	<b>Тема 2 «Динамика»</b>				
	<b>Тема 3 «Энергия»</b>				
	<b>Тема 4 «Динамика вращательного движения»</b>	Лекция № 1.2 «Динамика вращательного движения. Момент импульса. Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов»	ОПК-1.1		2
	<b>Тема 5 «Момент импульса»</b>				
	<b>Тема 6 «Деформация твердого тела»</b>				
	<b>Тема 7 «Механика жидкостей и газов»</b>				
	<b>Тема 1. «Кинематика»</b>	Практическое занятие № 1.1 «Кинематика. Динамика. Энергия»	ОПК-1.1	решение задач	2
	<b>Тема 2 «Динамика»</b>				
	<b>Тема 3 «Энергия»</b>				
	<b>Тема 1. «Кинематика»</b>	Практическое занятие № 1.2 «Динамика вращательного движения. Момент импульса. Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов»	ОПК-1.1	решение задач	2
	<b>Тема 2 «Динамика»</b>				
	<b>Тема 3 «Энергия»</b>				
	<b>Тема 1. «Кинематика»</b>	Практическое занятие № 1.3 «Экспериментальное подтверждение законов механики»	ОПК-1.1	защита лабораторно-практической работы	4
	<b>Тема 2 «Динамика»</b>				
	<b>Тема 3 «Энергия»</b>				
	<b>Тема 4 «Динамика»</b>				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ка вращательного движения» <b>Тема 5</b> «Момент импульса» <b>Тема 6</b> «Деформация твердого тела» <b>Тема 7</b> «Механика жидкостей и газов»			
2	<b>Раздел 2. «Колебания и волны»</b>				4
	<b>Тема 1</b> «Гармонические колебания»	Лекция № 2.1. «Гармонические колебания. Волны»	ОПК-1.1		2
	<b>Тема 2</b> «Волны»				
	<b>Тема 1</b> «Гармонические колебания»	Практическое занятие № 2.1. «Гармонические колебания. Волны»	ОПК-1.1	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Волны»				6
3	<b>Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»</b>				2
	<b>Тема 1</b> «Молекулярно-кинетическая теория»	Лекция № 3.1. «Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика»	ОПК-1.1		2
	<b>Тема 2</b> «Термодинамика»				
	<b>Тема 1</b> «Молекулярно-кинетическая теория»	Практическое занятие № 3.1. «Молекулярно-кинетическая теория»	ОПК-1.1	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Термодинамика»	Практическое занятие № 3.2 «Термодинамика»	ОПК-1.1	решение задач	2
	<b>Раздел 4. «Электричество»</b>				8
4	<b>Раздел 4. «Электричество»</b>				2
	<b>Тема 1</b> «Основы электростатики»	Лекция № 4.1. «Основы электростатики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле»	ОПК-1.1		2
	<b>Тема 2</b> «Проводники в электрическом поле»				
	<b>Тема 3</b> «Диэлектрики в электрическом поле»				
	<b>Тема 4</b> «Постоянный электрический ток»				
	<b>Тема 5</b> «Элементы физики твердого тела»				
	<b>Тема 1</b> «Основы электростатики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле»				
	<b>Тема 2</b> «Проводники в электрическом поле»				
	<b>Тема 3</b> «Диэлектрики в электрическом поле»				
	<b>Тема 4</b> «Постоянный электрический ток»				
	<b>Тема 5</b> «Элементы физики твердого тела»				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Тема 1</b> «Основы электростатики»	Практическое занятие № 4.1 «Основы электростатики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле»	ОПК-1.1	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Проводники в электрическом поле»				
	<b>Тема 3</b> «Диэлектрики в электрическом поле»				
	<b>Тема 4</b> «Постоянный электрический ток»				
	<b>Тема 5</b> «Элементы физики твердого тела»				
	<b>Тема 1</b> «Основы электростатики»	Практическое занятие № 4.2 «Постоянный электрический ток. Элементы физики твердого тела»	ОПК-1.1	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Проводники в электрическом поле»				
	<b>Тема 3</b> «Диэлектрики в электрическом поле»				
	<b>Тема 4</b> «Постоянный электрический ток»				
	<b>Тема 5</b> «Элементы физики твердого тела»				
	<b>Тема 1</b> «Основы электростатики»	Практическое занятие № 4.3 «Экспериментальное подтверждение законов электричества»	ОПК-1.1	защита лабораторно-практической работы	2
	<b>Тема 2</b> «Проводники в электрическом поле»				
	<b>Тема 3</b> «Диэлектрики в электрическом поле»				
	<b>Тема 4</b> «Постоянный электрический ток»				
	<b>Тема 5</b> «Элементы физики твердого тела»				
5	<b>Раздел 5. «Магнетизм»</b>				6
	<b>Тема 1</b> «Магнитостатика»	Лекция № 5.1. «Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны»	ОПК-1.1		2
	<b>Тема 2</b> «Магнитное поле в веществе»				
	<b>Тема 3</b> «Электромагнитная индукция»				
	<b>Тема 4</b> «Уравнения Максвелла»				
	<b>Тема 5</b> «Электромагнитные колебания и волны»				
	<b>Тема 1</b> «Магнитостатика»	Практическое занятие № 5.1 «Магнитостатика. Магнитное поле в веществе»	ОПК-1.1	решение задач	2
	<b>Тема 2</b> «Магнитное поле в веществе»				



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 3 «Электromагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электromагнитные колебания и волны»	Практическое занятие № 5.2 «Электromагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электromагнитные колебания и волны»	ОПК-1.1	решение задач	2
6	<b>Раздел 6. «Оптика»</b>				8
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электromагнитного излучения»	Лекция № 6.1 «Геометрическая оптика. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Квантовые свойства электromагнитного излучения»	ОПК-1.1		2
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн»	Практическое занятие № 6.1 «Геометрическая оптика. Интерференция волн. Дифракция волн.»	ОПК-1.1	решение задач	2
	Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электromагнитного излучения»	Практическое занятие № 6.2 «Поляризация волн. Квантовые свойства электromагнитного излучения».	ОПК-1.1	решение задач	2
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электromагнитного излучения»	Практическое занятие № 6.3 «Экспериментальное подтверждение законов оптики»	ОПК-1.1	защита лабораторно-практической работы	2
7	<b>Раздел 7. «Квантовая физика»</b>				3
	Тема 1 «Строение	Лекция № 7.1 «Строение	ОПК-1.1		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	атома» Тема 2 «Элементы квантовой механики»	атома. Элементы квантовой механики» Практическое занятие № 7.1 «Строение атома. Элементы квантовой механики»	ОПК-1.1	решение задач	2
8.	<b>Раздел 8. «Ядерная физика»</b>				3
	Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»	Лекция № 8.1 «Ядро и ядерные реакции»	ОПК-1.1		1
		Практическое занятие № 8.1 «Ядро и ядерные реакции»	ОПК-1.1	решение задач	1
	Разделы № 1 - 8	Контрольная работа по разделам 1- 8	ОПК-1.1	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 (индикаторов сформированности компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенций)
	<b>Раздел 1</b>	
1	Тема 2	Закон всемирного тяготения. (ОПК-1.1)
	<b>Раздел 2</b>	
1	Тема 2	Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. (ОПК-1.1)
	<b>Раздел 3</b>	
1	Тема 2	Применение первого начала термодинамики к ионным процессам. (ОПК-1.1)
	<b>Раздел 4</b>	
1	Тема 3	Поляризация диэлектриков и ее виды. (ОПК-1.1)
	<b>Раздел 5</b>	
1	Тема 5	Шкала электromагнитных волн. (ОПК-1.1)
	<b>Раздел 6</b>	
1	Тема 1	Длины. (ОПК-1.1)
	<b>Раздел 7</b>	
1	Тема 1	Эмпирические закономерности в атомных спектрах. (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

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Практическое занятие № 1.3 «Экспериментальное подтверждение законов механики»	ИПЗ Работа в малых группах
2	Практическое занятие № 4.3 «Экспериментальное подтверждение законов электричества»	ИПЗ Работа в малых группах
3	Практическое занятие № 6.3 «Экспериментальное подтверждение законов оптики»	ИПЗ 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, 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 обходе маховика, с радиусом маховика через  $t = 1.5$  с после начала движения? Угловое ускорение маховика  $\epsilon = 0.77 \text{ рад/с}^2$ .
3. Найти изменение импульса шарика массы  $m = 60 \text{ г}$  при ударе о землю и количество выделившейся теплоты, если он падает с высоты  $h_1 = 200 \text{ см}$ , а после удара поднимается на высоту  $h_2 = 180 \text{ см}$ .
4. Тонкостенный цилиндр диаметром  $D = 30 \text{ см}$  и массой  $m = 12 \text{ кг}$  вращается согласно уравнению  $\phi(t) = A + Bt + Ct^3$ , где  $A = 4 \text{ рад}$ ,  $B = -2 \text{ рад/с}$ ,  $C = 0.2 \text{ рад/с}^3$ . Определить движущий на цилиндр момент сил  $M$  в момент времени  $t = 3$  с.
5. Давление воды, текущей по горизонтальной трубе, при изменении площади сечения увеличилось на  $350 \text{ Па}$ . Определить изменение скорости течения, если начальная скорость составляла  $1.5 \text{ м/с}$ .

#### Типовые задачи по разделу 2.

1. Физический маятник в виде тонкого стержня длиной  $l = 120 \text{ см}$  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  $x = 0.2 \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{8}\right) \text{ м}$ .
3. Чему равна приведенная длина физического маятника, состоящего из тонкого стержня массой  $1 \text{ кг}$  длиной  $80 \text{ см}$ , подвешенного на оси, отстоящей на одну четвертую длины от одного из его концов?
4. Определить длину волны частотой  $50 \text{ Гц}$ , если за  $10$  с она преодолевает  $3 \text{ км}$ .

#### Типовые задачи по разделу 3.

1. Количество вещества гелия  $\nu = 1.5$  моль, температура  $T = 120 \text{ К}$ . Определить суммарную

кинетическую энергию  $E_k$  поступавшего молекулы азота диссоциировала на атомы. Чему равна

2. При высокой температуре половина молекулы 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  $q, 2q, -q$  находится 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  $2.0 \text{ см}$  находятся равные заряды по  $2.0 \text{ нКл}$ . Найти результирующую силу, действующую на четвертый заряд  $1.0 \text{ нКл}$ , помещенный в середине стороны треугольника.
3. Три гальванических элемента  $\epsilon_1 = 3.0 \text{ В}$ ,  $\epsilon_2 = 5.0 \text{ В}$ ,  $\epsilon_3 = 2.0 \text{ В}$  соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление  $R = 2.0 \text{ Ом}$ . Их внутренние сопротивления  $r_1 = 1.0 \text{ Ом}$ ,  $r_2 = 2.0 \text{ Ом}$  и  $r_3 = 0.50 \text{ Ом}$ . 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  $5.0 \text{ А}$  и  $4.0 \text{ А}$ . Радиусы витков соответственно равны  $4.0 \text{ см}$  и  $3.0 \text{ см}$ . Угол между их плоскостями  $30^\circ$ . Определить индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.
2. Колебательный контур имеет индуктивность  $L = 1.6 \text{ мГн}$ , емкость  $C = 40 \text{ нФ}$  и максимальное напряжение на зажимах  $U = 200 \text{ В}$ . Чему равна в нем максимальная сила тока?

#### Типовые задачи по разделу 6.

1. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны  $600 \text{ нм}$ . Определите наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная  $d = 2 \text{ мкм}$ .
2. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями  $\phi = 45^\circ$ . Поляризатор отражает и преломляет  $5\%$  падающего на него света. Потери 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 боровой 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  $0.486 \text{ мкм}$ .
2. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, равна  $39.3 \text{ МэВ}$ . 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  $v = 250 \text{ м/с}$  снаряд массой  $m = 8 \text{ кг}$  разорвался на две части. Большая часть массой  $m_1 = 6 \text{ кг}$  получила скорость  $v_1 = 400 \text{ м/с}$  в направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости  $v_2$  меньшей части снаряда.
2. Определить количество теплоты  $Q$ , которое надо сообщить кислороду объемом  $V = 50 \text{ л}$  при его изохорном нагревании, чтобы давление газа возросло на  $\Delta p = 0.5 \text{ МПа}$ .
3. Пыльца массой  $m = 200 \text{ мкг}$ , несущая на себе заряд  $q = 40 \text{ нКл}$ , вылетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов  $U = 200 \text{ В}$

- палника имела скорость  $v = 10 \text{ м/с}$ . Определить скорость  $v_0$  пылинки до того, как она влетела в поле.
4. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,1 \text{ Тл}$  по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона.
5. Параллельный пучок света переходит из лигнита в стекло так, что пучок, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризованным. Определить угол  $\gamma$  между падающим и преломленным пучками.

Вопросы для защиты лабораторно-практических работ на практических занятиях  
**Вопросы по разделу 1.**

1. Законы Ньютона
2. Основной закон динамики вращательного движения. Его формулировка
3. Параметры ( $S, v, a$ ) равномерного и равнопеременного движения. Кинематические формулы
4. Кинетическая энергия вращательного движения.
5. Природа и виды сил трения.
6. Сила трения качения, скольжения, покоя
7. Параметры и формулы, описывающие вращательное движение
8. Момент инерции материальной точки и тела
9. Основной закон динамики вращательного движения
10. Теорема Штейнера
11. Диаграмма растяжения. Предел прочности, упругости, текучести
12. Закон Гука в дифференциальной и интегральной форме. Относительное и абсолютное удлинение. Напряжение
13. Закон сохранения механической энергии
14. Закон сохранения момента импульса при вращательном движении.
15. Описание движения тела в поле сил тяжести (под углом к горизонту).
16. Уравнение неразрывности
17. Уравнение Бернулли
18. Вязкость. Коэффициент вязкости (динамической и кинематической). Параметры, определяющие вязкость среды
19. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса

**Вопросы по разделу 4.**

1. Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между ними
2. Принцип суперпозиции полей. Работа поля
3. Теорема о циркуляции вектора напряженности
4. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности, их взаимосвязь. Вектор градиента
5. Емкость. Параметры, определяющие емкость плоского конденсатора
6. Связь напряжения и напряженности в электростатическом поле
7. Соединения конденсаторов
8. Типы диэлектриков и виды поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение
9. Сопротивление проволочного проводника
10. Соединения проводников
11. Сила и плотность тока
12. Законы Ома
13. Закон Джоуля – Ленца
14. Полупроводники, их отличие от металлов и диэлектриков
15. Электронная и дырочная проводимость в полупроводниках
16. Собственная и примесная проводимость в полупроводниках
17. Полупроводники р- и n- типа, их получение

**Вопросы по разделу 6.**

1. Законы отражения и преломления световых волн

2. Относительный и абсолютный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения
3. Поляризация света. Угол Брюстера. Закон Малюса
4. Интерференция и дифракция света
5. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках
6. Кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете
7. Условие интерференционных максимумов и минимумов
8. Принцип Гюйенса-Френеля. Зоны Френеля
9. Условие главных максимумов и минимумов для дифракционной решетки
10. Дифракционная картина в монохроматическом и белом свете. Разрешающая способность дифракционной решетки
11. Явление фотоэффекта. Виды фотоэффекта
12. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта
13. Параметры, характеризующие способность тел поглощать и излучать электромагнитные волны
14. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Закон Вина
15. Абсолютно черное тело. Серое тело
16. Спектр. Виды спектров. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ и его применение
17. Постулаты Бора. Образование спектра излучения атома водорода

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

**Раздел 1 «Физические основы механики»**

1. Предмет 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 точек по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и 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

- 17 Механика  
 18 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 КПД.

**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. Подризованность 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 проволочного 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 микроток. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током.  
 39 Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа.  
 40 Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.  
 41 Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.  
 42 Дипольности, парамагнетизма и ферромагнетизма.  
 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 ин-

- терференционной 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. Главные минимумы. Разрешающая способность.  
 53 Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света.  
 54 Прохождение 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 Стефан-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 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 балду по всем задачам варианта контрольной работы.

- 0 – 2,4 балла – «незачет»;**
- 2,5 – 5 баллов – «зачет».**



**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 аудитория, 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) 7 Комплект приборов по физике 1 шт. (инв. № 410134000000312) 8 Лабораторный комплекс ЛКМ-6 (вращательное движение) 1 шт. (инв. № 410124000602815) 9 Лабораторный комплекс ЛКТ-9 «Основы молекулярной физики и термодинамики» 1 шт. (инв. № 410124000602810)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 301б)	1 Парты 23 шт 2 Стулья 1 шт 3 Столы 2 шт 4 Доска меловая 1 шт 5 Шкафы 1 шт
Учебная аудитория, аудитория для проведения групповых и 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 В7-21 А 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,	1 Стол 1 шт 2 Стулья 1 шт 3 Доска меловая 2 шт 4 Кафедра 1 шт

аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 Акустическая система двухполосная пассивная 2 шт. (инв. № 410134000000991 410134000000992)</li> <li>6 Микрофон конденсаторный SHM 205A, на тусиной шее 2 шт. (инв. № 410134000000987, 41034000000987)</li> <li>7 Ноутбук ACER E-Machines e-430-102G16M1 FMD M100 1 шт. (инв. № 210134000000702)</li> <li>8 Пульт премиум класса микшерный Behringer XENYX 1832 FX 1 шт. (инв. № 410134000000986)</li> <li>9 Радиосистема вокальная 16-ти канальная двухкантная 1 шт. (инв. № 410134000000990)</li> <li>10 Радиосистема двухкантная петличная 1 шт. (инв. № 410134000000989)</li> <li>11 Экран 1 шт.</li> </ul>
Учебная аудитория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 337)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Парты 17 шт</li> <li>2 Стулья 37 шт</li> <li>3 Доска меловая 1 шт</li> <li>4 Шкафы 1 шт</li> <li>5 Монохроматор УМ-2 1 шт. (инв. № 4101340000003080)</li> <li>6 Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603114)</li> <li>7 Установка для экспер. изуч. з-нов тепл. изл. 1 шт. (инв. № 410134000000313)</li> <li>8 Лабораторный комплекс ЛКО-1 М «Когерентная оптика» (с полупроводниковым лазером) 1 шт. (инв. № 410124000602816)</li> <li>9 Гониометр 1 шт. (инв. № 410134000000303)</li> </ul>
Учебная аудитория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 336)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Парты 20 шт</li> <li>2 Стулья 34 шт</li> <li>3 Доска меловая 1 шт</li> <li>4 Шкафы 1 шт</li> <li>5 Источник питания Б-5-49 1 шт. (инв. № 110104000165)</li> <li>6 Источник питания Б-5-49 1 шт. (инв. № 110104002611)</li> <li>7 Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)</li> </ul>
Учебная аудитория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 335)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Парты 16 шт</li> <li>2 Стулья 34 шт</li> <li>3 Доска меловая 1 шт</li> <li>4 Шкафы 1 шт</li> <li>5 Прибор ОППНПР-017 1 шт. (инв. № 1101040002616)</li> <li>6 Прибор ОППНПР-017 1 шт. (инв. № 110104002030)</li> <li>7 Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603117)</li> <li>8 Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603236)</li> </ul>
Учебная аудитория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон-	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Парты 5 шт</li> <li>2 Стулья 15 шт</li> <li>3 Шкафы 3 шт</li> <li>4 Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603106)</li> </ul>

ситуации текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 332)	
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 333)	1 Парты 13 шт 2 Стулья 27 шт 3 Генератор Г-3-118 1 шт (инв. № 110104000353) 4 Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт (инв. № 410124000603115)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (Учебный корпус № 28 ауд. 328)	1 Парты 14 шт 2 Стулья 2 шт 3 Доска меловая 2 шт 4 Стол преподавателя 1 шт
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 324)	1 Парты 10 шт 2 Стулья 1 шт 3 Доска меловая 1 шт 4 Стол преподавателя 1 шт
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)	1 Лабораторные столы 19 шт 2 Стулья 45 шт 3 Доска меловая 1 шт 4 Шкафы 7 шт 5 Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт (инв. № 410124000603106) 6 Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт (инв. № 410124000603115)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон-	1 Лабораторные столы 27 шт 2 Стулья 57 шт 3 Доска меловая 1 шт 4 Шкафы 2 шт 5 Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая фи-

ситуации текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)	1 Шкафы 1 шт (инв. № 410124000603107) 6 Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт (инв. № 410124000603106) 7 Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт (инв. № 410124000603216)
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 2 шт 5 Шкафы 1 шт
Центральная научная библиотека имени Н.И. Желтнова	Читальный зал
Студенческие общежития	Комнаты 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. 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, или отработать (выполнить) лабораторно-практическую работу, рассчитать ее и защитить.

## 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. Лабораторно-практические работы наглядно демонстрируют физические законы и явления.

**Программу разработал:**

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент



(подпись)



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.21 «Физика»  
ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность  
«Прикладная информатика в экономике» (квалификация выпускника – бакалавр)

Карнаухов Вячеслав Михайлович, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико – математических наук (далее по тексту рецензент), проведенное на рецензирование рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в экономике» (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 09.03.03 «Прикладная информатика». 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 направления 09.03.03 «Прикладная информатика».
  4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплена 1 *компетенция*. 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 трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 4 зачетных единицы (144 часа).
  7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплины *соответствует* действительности. Дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области физики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.
  8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, использование различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.
  9. Виды, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».
  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 09.03.03 «Прикладная информатика».

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 09.03.03 «Прикладная информатика».
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 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Прикладная информатика в экономике» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики, кандидатом физико – математических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет 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)

« 26 »

ср

2014