

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

---

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ  
ОТДЕЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

кафедра эконометрики и математической экономики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Эконометрики и  
математической экономики

Протокол № 06 от «01» июня  
2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.14 ФИЗИКА

направление подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
направленность (профиль)  
«Прикладная информатика в экономике»  
квалификация  
бакалавр  
очно-заочная форма обучения

Год набора – 2019

Москва, 2019 год

**Автор—составитель:** к.ф.-м..н.  
доцент кафедры Эконометрики и математической экономики

Лисовенко Д.С.

Заведующий кафедрой  
Эконометрики и математической экономики

Носко В.П.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. <u>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы</u> .....	4
2. <u>Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО</u> .....	4
3. <u>Структура и содержание дисциплины</u> .....	5
4. <u>Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине</u> .....	7
4.1. <u>Формы и методы текущего контроля успеваемости</u> .....	7
4.2. <u>Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся</u> .....	7
4.3. <u>Оценочные средства для промежуточной аттестации</u> .....	10
4.4. <u>Методические материалы</u> .....	12
5. <u>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)</u> .....	14
5.1. <u>Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала</u> .....	14
5.2. <u>Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов</u> .....	14
5.3. <u>Методические указания по выполнению практического задания</u> .....	17
5.4. <u>Методические рекомендации по подготовке к зачету по дисциплине</u> .....	17
6. <u>Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</u> .....	17
6.1. <u>Основная литература</u> .....	18
6.2. <u>Дополнительная литература</u> .....	18
6.3. <u>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы</u> .....	15
6.4. <u>Нормативные правовые документы</u> .....	18
6.5. <u>Интернет-ресурсы</u> .....	18
6.6. <u>Иные источники</u> .....	18
7. <u>Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы</u> .....	18

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

## 1.1. Дисциплина «Физика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1	Использование общеинженерных знаний, методов математического анализа для нахождения оптимальных решений прикладных задач
		ОПК-1.2	Применение методов математического моделирования для нахождения оптимальных решений социально-экономических задач

## 1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
-применение своих знаний для проведения описания прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	ОПК-1.1	на уровне знаний: знать физические законы и методы математического анализа;
		на уровне умений: применять физические и математические методы в профессиональной деятельности
		на уровне навыков: навыки анализа технических процессов и применения физико-математических методов в профессиональной деятельности;

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Объем дисциплины в ЗЕ и академических/астрономических часах – 2 ЗЕ (72/54 ч).

Количество академических часов, выделенных на контактную работу – 16/12 часа (в т.ч. лекц.-8 ч., лаб.раб.-8 ч.); на самостоятельную работу обучающихся – 56/42 часа.

### Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.14 «Физика» относится к обязательным дисциплинам учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре

Дисциплины опирается на объём знаний школьного курса физики, математики и химии.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 3. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости и *, промежуточ ной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	П З	КС Р		
Тема 1	Физические основы механики	9	1	1			7	О
Тема 2	Молекулярная (статистическая ) физика и термодинамика.	11	1	1			9	О
Тема 3	Электричество	12	1	1			10	О
Тема 4	Магнетизм	9	1	1			7	О
Тема 5	Электромагнитные колебания и волны.	9	1	1			7	О
Тема 6	Оптика	9	1	1			7	О
Тема 7	Атомная и ядерная физика.	13	2	2			9	О
Промежуточная аттестация								зачет
Всего академ./астроном. час.:		72/54	8/6	8/6			40/30	

Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: доклад(ы) (Д), опрос (О).

#### Содержание дисциплины

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
Тема 1.	Физические основы механики	Кинематика. Понятие материальной точки. Система отсчета. Движение материальной точки: радиус-вектор, скорость, ускорение. Баллистическое движение. Абсолютно твердое тело. Вращательное движение: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых величин с линейными. Динамика. Понятия массы и силы. Законы Ньютона. Механический импульс. Закон сохранения импульса. Потенциальная и кинетическая энергия тела. Закон сохранения энергии. Релятивистская механика: энергия и импульс тела, преобразования Лоренца.
Тема 2.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	Идеальный газ. Микро- и макропараметры системы. Основное уравнение МКТ газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы: изотермический (Закон Бойля-Мариотта), изобарный (закон Шарля), изохорный (закон Гей-Люссака). Первое начало термодинамики.

		Адиабатический процесс. Циклические процессы. КПД тепловой машины. Энтропия по Больцману. Энтропийные машины.
<b>Тема 3.</b>	Электричество	Понятие электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле: напряженность и потенциал электростатического поля. Электростатическое поле в веществе: проводники, диэлектрики. Электрическая емкость, конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Электрический ток. Основные носители зарядов. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в жидкостях и газах.
<b>Тема 4.</b>	Магнетизм	Магнитное поле. Источники магнитного поля. Индукция магнитного поля. Движение электрических зарядов в магнитном поле, сила Лоренца. Проводники с током в магнитном поле, сила Ампера. Контур с током в магнитном поле, понятие магнитного потока. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
<b>Тема 5.</b>	Электромагнитные колебания и волны.	Колебательные процессы. Колебательный контур. Формула Томпсона. Затухающие и вынужденные колебания. Понятие волны. Электромагнитная волна. Энергия электромагнитной волны. Связь длины волны с импульсом и энергией частицы. Принципы неопределенности и дополнительности в микромире.
<b>Тема 6.</b>	Оптика	Геометрическая оптика. Законы преломления и отражения. Явление полного внутреннего отражения. Понятие оптической системы. Построение изображения в оптических системах. Формула тонкой линзы. Физическая оптика. Свет как электромагнитная волна. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектр электромагнитного излучения. Эффект Доплера для электромагнитного излучения. Принцип Гюйгенса. Явления интерференции и дифракции.
<b>Тема 7.</b>	Атомная и ядерная физика.	Строение атомного ядра. Строение вещества: кристаллические и аморфные структуры. Радиоактивность, ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Энергия связи в атомном ядре. Явление фотоэффекта.

### ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

#### Занятие №1 Механика

Практическое занятие по разделам темы 1. ([2]/Основная литература §1.1, 1.3, 1.4)

#### Занятие №2 МКТ и термодинамика газа.

Практическое занятие по разделам темы 2. ([2]/Основная литература §6.1 – 6.3)

**Занятие №3 Электрические явления**

Практическое занятие по разделам темы 3. ([2]/Основная литература §2.1 – 2.4)

**Занятие №4 Магнитные явления**

Практическое занятие по разделам темы 5. ([2]/Основная литература §2.5 – 2.7)

**Занятие №5 Электромагнитные колебания и волны**

Практическое занятие по разделам темы 6. ([2]/Основная литература §3.2, 3.4)

**Занятие №6 Оптика**

Практическое занятие по разделам темы 8. ([2]/Основная литература §4.1 – 4.4)

**Занятие №7 Ядерная физика**

Практическое занятие по разделам темы 9. ([2]/Основная литература §5.4 – 5.6)

**4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине****4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.**

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Физика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Опрос на практическом занятии
Тема 2	Опрос на практическом занятии
Тема 3	Опрос на практическом занятии
Тема 4	Опрос на практическом занятии
Тема 5	Опрос на практическом занятии
Тема 6	Опрос на практическом занятии
Тема 7	Опрос на практическом занятии

4.1.2. Зачет проводится в форме устного ответа на билеты (по 2 вопроса в билете).

**4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лекции, выполняемый для оперативной активизации внимания обучающихся и оценки их уровня восприятия. Помимо этого, контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется при опросе на практических занятиях.

***Вопросы для подготовки обучающихся к практическим занятиям*****Тема №1 Механика**

1. Физика как наука. Основные разделы физики.
2. Физические модели тела: материальная точка, абсолютно твердое тело.
3. Кинематические характеристики движения тела: радиус-вектор, скорость, ускорение, траектория, перемещение, пройденный путь.
4. Понятие массы. Силы, виды сил (4 фундаментальных типа взаимодействия). Законы Ньютона.
5. Понятие механической системы. замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса.

6. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Вязкое трение.
7. Сила упругости. Закон Гука. Диаграмма растяжения.
8. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия поля тяготения Земли и сжатой пружины.
9. Кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний и его решение.
11. Математический и пружинный маятники. Расчет круговой частоты колебаний маятника.
12. Потенциальная и кинетическая энергия маятника. Закон сохранения полной механической энергии гармонических колебаний на примере пружинного маятника.
13. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Временная зависимость амплитуды колебания.
14. Затухающие колебания. Основные параметры. Время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность.
15. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.
16. АЧХ и ФЧХ вынужденных колебаний. Явление резонанса. Резонансная частота.
17. Волновые явления. Продольные и поперечные волны. Основные характеристики волны.
18. Эффект Доплера.

## **Тема №2** МКТ и термодинамика газа.

1. Физическая модель идеального газа. Понятие о микро- и макропараметрах термодинамической системы. Основное уравнение МКТ газа, его физический смысл.
2. Распределение молекул газа по скоростям. Средняя квадратичная, средняя и наиболее вероятная скорости частиц.
3. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Первое начало термодинамики. Понятие внутренней энергии и работы, совершаемой газом.
4. Изопроцессы. Первое начало термодинамики при изопроцессах.
5. Циклические термодинамические процессы. Тепловая машина: понятие, базовая модель. КПД тепловой машины.
6. Идеальная тепловая машина. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины.
7. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
8. Физическая модель реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

## **Тема №3** Электрические явления

1. Понятие электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Силовые линии и напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
3. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.
4. Электростатический потенциал. Энергия системы заряженных частиц.
5. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.
6. Понятие электрического тока. Носители заряда в различных средах. Сила и плотность тока.
7. Понятие электрического сопротивления. Удельное сопротивление материала. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной форме.



8. Замкнутая электрическая цепь. Источник ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи.
9. Правила Кирхгофа.

#### **Тема №4 Магнитные явления**

1. Магнитное поле. Источники магнитного поля. Силовые линии и индуктивность магнитного поля.
2. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитная проницаемость вещества.
3. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
4. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Взаимодействие двух проводников с током.
5. Эффект Холла.
6. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Магнитный момент контура с током.
7. Явление электромагнитной индукции. Закон ЭМИ Фарадея.
8. Явление самоиндукции. Понятие индуктивности. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.

#### **Тема №5 Электромагнитные колебания и волны**

1. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Взаимное преобразование энергии электрического и магнитного поля. Формула Томпсона.
2. Электромагнитная волна. Уравнение волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Частота и длина волны электромагнитного излучения.

#### **Тема №6 Оптика**

1. Геометрическая оптика. Физическая модель света в геометрической оптике. Предельный переход от физической оптики к геометрической.
2. Законы отражения и преломления света. Оптическая плотность среды (показатель преломления), ее физический смысл. Явление полного внутреннего отражения.
3. Понятие оптической системы. Виды оптических систем.
4. Тонкая линза. Собирающие и рассеивающие линзы. Фокус линзы, фокальное расстояние. Действительное и мнимое изображение предмета в линзе. Формула тонкой линзы.
5. Реальная линза. Расчет фокального расстояния и оптической силы линзы.
6. Физическая оптика. Диапазон частот и длин волн оптического излучения.
7. Понятие когерентных источников излучения. Явление интерференции. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов.
8. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка, формула главных максимумов дифракционной решетки.
9. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.

#### **Тема №7 Ядерная физика**

1. Строение вещества. Кристаллическая решетка. Аморфная структура. Анизотропия свойств тел кристаллического строения.
2. Модель строения атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода.
3. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.
4. Действие  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и рентгеновского излучения на вещество.
5. Ядерные реакции. Реакции распада и синтеза. Правила расчета ядерных реакций.

6. Дефект масс в атомном ядре. Энергия связи частиц в ядре. Единицы измерения энергии в ядерной физике.
7. Энергетический эффект ядерной реакции.
8. Явление фотоэффекта. Условия возникновения фотоэффекта. Понятие работы выхода электрона из вещества. Красная граница фотоэффекта.

### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1	Использование общетехнических знаний, методов математического анализа для нахождения оптимальных решений прикладных задач
		ОПК-1.2	Применение методов математического моделирования для нахождения оптимальных решений социально-экономических задач

#### 4.3.2. Типовые оценочные средства

Промежуточный контроль проводится в форме зачета и предусматривает устный ответ на вопросы по билету.

Код и наименование этапа освоения компетенции	Результаты обучения	Оценочное средство
Использование общетехнических знаний, методов математического анализа для нахождения оптимальных решений прикладных задач Применение методов математического моделирования для нахождения оптимальных решений социально-экономических задач	на уровне знаний: знать физические законы и методы математического анализа;	устный опрос
	на уровне умений: применять физические и математические методы в профессиональной деятельности	устный опрос
	на уровне навыков: навыки анализа технических процессов и применения физико-математических методов в профессиональной деятельности;	устный опрос

#### Перечень вопросов к зачету.

1. Физика как наука. Основные разделы физики.
2. Физические модели тела: материальная точка, абсолютно твердое тело.
3. Кинематические характеристики движения тела: радиус-вектор, скорость, ускорение, траектория, перемещение, пройденный путь.
4. Понятие массы. Силы, виды сил (4 фундаментальных типа взаимодействия). Законы Ньютона.

5. Понятие механической системы. замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса.
6. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Вязкое трение.
7. Сила упругости. Закон Гука. Диаграмма растяжения.
8. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия поля тяготения Земли и сжатой пружины.
9. Кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний и его решение.
11. Математический и пружинный маятники. Расчет круговой частоты колебаний маятника.
12. Потенциальная и кинетическая энергия маятника. Закон сохранения полной механической энергии гармонических колебаний на примере пружинного маятника.
13. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Временная зависимость амплитуды колебания.
14. Затухающие колебания. Основные параметры. Время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность.
15. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.
16. АЧХ и ФЧХ вынужденных колебаний. Явление резонанса. Резонансная частота.
17. Волновые явления. Продольные и поперечные волны. Основные характеристики волны.
18. Эффект Доплера.
19. Физическая модель идеального газа. Понятие о микро- и макропараметрах термодинамической системы. Основное уравнение МКТ газа, его физический смысл.
20. Распределение молекул газа по скоростям. Средняя квадратичная, средняя и наиболее вероятная скорости частиц.
21. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Первое начало термодинамики. Понятие внутренней энергии и работы, совершаемой газом.
22. Изопроцессы. Первое начало термодинамики при изопроцессах.
23. Циклические термодинамические процессы. Тепловая машина: понятие, базовая модель. КПД тепловой машины.
24. Идеальная тепловая машина. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины.
25. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
26. Физическая модель реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
27. Понятие электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
28. Электростатическое поле. Силовые линии и напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
29. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.
30. Электростатический потенциал. Энергия системы заряженных частиц.
31. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.
32. Понятие электрического тока. Носители заряда в различных средах. Сила и плотность тока.
33. Понятие электрического сопротивления. Удельное сопротивление материала. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной форме.
34. Замкнутая электрическая цепь. Источник ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи.
35. Правила Кирхгофа.

36. Магнитное поле. Источники магнитного поля. Силовые линии и индуктивность магнитного поля.
37. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитная проницаемость вещества.
38. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
39. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Взаимодействие двух проводников с током.
40. Эффект Холла.
41. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Магнитный момент контура с током.
42. Явление электромагнитной индукции. Закон ЭМИ Фарадея.
43. Явление самоиндукции. Понятие индуктивности. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.
44. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Взаимное преобразование энергии электрического и магнитного поля. Формула Томпсона.
45. Электромагнитная волна. Уравнение волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Частота и длина волны электромагнитного излучения.
46. Геометрическая оптика. Физическая модель света в геометрической оптике. Предельный переход от физической оптики к геометрической.
47. Законы отражения и преломления света. Оптическая плотность среды (показатель преломления), ее физический смысл. Явление полного внутреннего отражения;
48. Понятие оптической системы. Виды оптических систем.
49. Тонкая линза. Собирающие и рассеивающие линзы. Фокус линзы, фокальное расстояние. Действительное и мнимое изображение предмета в линзе. Формула тонкой линзы.
50. Реальная линза. Расчет фокального расстояния и оптической силы линзы.
51. Физическая оптика. Диапазон частот и длин волн оптического излучения.
52. Понятие когерентных источников излучения. Явление интерференции. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов;
53. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка, формула главных максимумов дифракционной решетки.
54. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса;
55. Строение вещества. Кристаллическая решетка. Аморфная структура. Анизотропия свойств тел кристаллического строения;
56. Модель строения атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода.
57. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.
58. Действие  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и рентгеновского излучения на вещество.
59. Ядерные реакции. Реакции распада и синтеза. Правила расчета ядерных реакций;
60. Дефект масс в атомном ядре. Энергия связи частиц в ядре. Единицы измерения энергии в ядерной физике.
61. Энергетический эффект ядерной реакции.
62. Явление фотоэффекта. Условия возникновения фотоэффекта. Понятие работы выхода электрона из вещества. Красная граница фотоэффекта.

#### **4.4. Методические материалы**

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;

- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

#### 4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

#### 4.4.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет принимается в устной форме, по билетам. Задание для зачета включает два теоретических вопроса. Оценка знаний обучающегося на зачете носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на зачете;
- учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено». Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

#### Оценивание студента на зачете по дисциплине «Физика»

Оценка	Требования к знаниям
<i>Зачтено</i>	«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля. Допустимо знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.

<i>Не зачтено</i>	«Не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выполнил предусмотренные программой задания, не отработал практические или лабораторные занятия, необходимые дополнительные занятия по соответствующей дисциплине, нарушил академические нормы, имеет существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.
-------------------	--

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала**

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

### **5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов**

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

### 5.2.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

№ п/п	Тип занятия	Указания
<b>Тема 1. Физические основы механики</b>		
1	СРС	<p>На основе изучения конспекта лекций и рекомендуемой литературы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решение задач по физике.</li> <li>2. Ответы на контрольные вопросы:</li> </ol> <p>Физические модели тела: материальная точка, абсолютно твердое тело. Кинематические характеристики движения тела: радиус-вектор, скорость, ускорение, траектория, перемещение, пройденный путь. Понятие массы. Силы, виды сил (4 фундаментальных типа взаимодействия). Законы Ньютона. Понятие механической системы. замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Вязкое трение. Сила упругости. Закон Гука. Диаграмма растяжения. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия поля тяготения Земли и сжатой пружины. Кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии. Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний и его решение. Математический и пружинный маятники. Расчет круговой частоты колебаний маятника. Потенциальная и кинетическая энергия маятника. Закон сохранения полной механической энергии гармонических колебаний на примере пружинного маятника. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Временная зависимость амплитуды колебания. Затухающие колебания. Основные параметры. Время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. АЧХ и ФЧХ вынужденных колебаний. Явление резонанса. Резонансная частота. Волновые явления. Продольные и поперечные волны. Основные характеристики волны. Эффект Доплера.</p> <p>Рекомендуемая литература: конспект лекций, основная и дополнительная литература</p>
<b>Тема 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.</b>		
2	СРС	<p>Изучить лекционный материал и литературные источники по теме.</p> <p>Решение задач по физике.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы:</p> <p>Идеальный газ. Микро- и макропараметры системы. Основное уравнение МКТ газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы: изотермический (Закон Бойля-Мариотта), изобарный (закон Шарля), изохорный (закон Гей-Люссака). Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Циклические процессы. КПД тепловой машины. Энтропия по Больцману. Энтропийные машины.</p>
<b>Тема 3. Электричество</b>		

№ п/п	Тип занятия	Указания
3	СРС	Изучить лекционный материал и литературные источники по теме. Решение задач по физике. Ответы на контрольные вопросы: Понятие электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле: напряженность и потенциал электростатического поля. Электростатическое поле в веществе: проводники, диэлектрики. Электрическая емкость, конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Электрический ток. Основные носители зарядов. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в жидкостях и газах.
<b>Тема 4. Магнетизм</b>		
4	СРС	Изучить лекционный материал и литературные источники по теме. Решение задач по физике. Ответы на контрольные вопросы: Магнитное поле. Источники магнитного поля. Индукция магнитного поля. Движение электрических зарядов в магнитном поле, сила Лоренца. Проводники с током в магнитном поле, сила Ампера. Контур с током в магнитном поле, понятие магнитного потока. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
<b>Тема 5. Электромагнитные колебания и волны.</b>		
5	СРС	Изучить лекционный материал и литературные источники по теме. Решение задач по физике. Ответы на контрольные вопросы: Колебательные процессы. Колебательный контур. Формула Томпсона. Затухающие и вынужденные колебания. Понятие волны. Электромагнитная волна. Энергия электромагнитной волны. Связь длины волны с импульсом и энергией частицы. Принципы неопределенности и дополнительности в микромире.
<b>Тема 6. Оптика</b>		
6	СРС	Изучить лекционный материал и литературные источники по теме. Решение задач по физике. Ответы на контрольные вопросы: Геометрическая оптика. Законы преломления и отражения. Явление полного внутреннего отражения. Понятие оптической системы. Построение изображения в оптических системах. Формула тонкой линзы. Физическая оптика. Свет как электромагнитная волна. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектр электромагнитного излучения. Эффект Доплера для электромагнитного излучения. Принцип Гюйгенса. Явления интерференции и дифракции.
<b>Тема 7. Атомная и ядерная физика.</b>		
7	СРС	Изучить лекционный материал и литературные источники по теме. Решение задач по физике. Ответы на контрольные вопросы: Строение атомного ядра. Строение вещества: кристаллические и аморфные структуры. Радиоактивность, ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Энергия связи в атомном ядре. Явление фотоэффекта.



### **5.3. Методические указания по выполнению практического задания**

Целью выполнения практического задания обучающимися по дисциплине «Физика» является закрепление знаний и практических умений по изученным темам.

### **5.4. Методические рекомендации по подготовке к зачету по дисциплине**

Ответ на зачете предусматривает устный ответ на теоретические вопросы.

При подготовке к зачету обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень - уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Зачет как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

- что и как запоминать при подготовке к зачету;
- по каким источникам и как готовиться;
- на чем сосредоточить основное внимание;
- каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
- что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На зачете, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом зачете. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для зачета.

Оптимальным для подготовки к зачету является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к зачету по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к зачету следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на зачете. Они, как правило, задаются или помимо теоретического вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература.**

1. Савельев И.В. «Курс физики» – М.: Лань, 2017, т. 1 – 3.
2. Старостина, Е. В. Бурдова, Р. С. Сальманов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 364 с. — ISBN 978-5-7882-2035-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79312.html>
3. Ландсберг Г.С. «Элементарный учебник физики» - М.: Физматлит, 2015, т. 1-3.

### **6.2. Дополнительная литература.**

1. Трофимова Таисия Ивановна, Курс физики. Учебное пособие для студентов вузов. Гриф МО РФ издание: 18-е, 560 стр., ISBN: 978-5-7695-7601-0, Академия (Academia), 2010г.
2. Трофимова Таисия Ивановна, Курс физики. Задачи и решения. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Гриф МО РФ, издание: 3-е, 592 стр., ISBN: 978-5-7695-7650-8, Академия (Academia), 2010г.

### **6.3. Нормативные правовые документы.**

Не предусмотрены.

### **6.4. Интернет-ресурсы:**

<http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm> - Книги, пособия по физике  
<http://fizika-student.ru> - Конспекты по физике для студентов  
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm> - Книги, пособия по физике

### **6.5. Иные источники.**

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики. Том 1. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики (4-е издание). М.: Высшая школа, 1973  
[http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/DetlafYavorskijMilkovskaya\\_t1\\_1973ru.djvu](http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/DetlafYavorskijMilkovskaya_t1_1973ru.djvu)
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики. Том 2. Электричество и магнетизм (4-е издание). М.: Высшая школа, 1977  
[http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/DetlafYavorskijMilkovskaya\\_t2\\_1977ru.djvu](http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/DetlafYavorskijMilkovskaya_t2_1977ru.djvu)
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Том 3. Волновые процессы. Оптика. Атомная и ядерная физика (3-е издание). М.: Высшая школа, 1979  
[http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/DetlafYavorskij\\_t3\\_1979ru.djvu](http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/DetlafYavorskij_t3_1979ru.djvu)

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

**Учебная аудитория** для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации.

Оборудование:

Рабочие места студентов: парты, стулья;

Рабочее место преподавателя: стол, стул;

Доска для рисования маркерами;  
Мультимедийный проектор.

**Учебная аудитория** для проведения практических занятий.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;  
Рабочее место преподавателя: стол, стул;  
Доска для рисования маркерами,  
Доска интерактивная;  
Мультимедийный проектор;  
Персональные компьютеры: Core i7 / 8Gb / 2000Gb -15 шт.

Программное обеспечение:

**Microsoft Windows 10 Corporate 1909** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Microsoft Office 2019** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Google Chrome 76.0.3809.100** (свободная лицензия);

**Консультант** (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).

**Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)**

Учебная аудитория для самостоятельной работы студента.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;  
Персональные компьютеры.

Программное обеспечение:

**Microsoft Windows 10 Corporate 1909** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Microsoft Office 2019** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);