

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института заочного обучения  
к.п.н., доцент Спесивцева С.Е.  
« 25 » мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
информационных технологий  
и управляющих систем  
к.т.н., доцент Белоусов А.В.  
« 25 » мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины(модуля)

Физика

направление подготовки (специальность):

20.05.01. Пожарная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Пожарная безопасность

Квалификация:

Специалист

Форма обучения:

Заочная

Институт: энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: физики

Белгород 2022

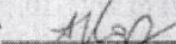
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020, № 679
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

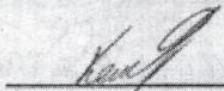
Составитель: к.т.н., доцент  Пузачева Е.И.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики:

« 23 » 2022г. 05 протокол № 8

Заведующий кафедрой : к.ф.-м.н., доцент  Корнилов А.В.

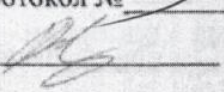
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Защита в чрезвычайных ситуациях»:

Заведующий кафедрой : к.т.н., доцент  Шульженко В.Н.

« 22 » мая 2022г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ЭИТУС:

« 25 » мая 2022г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  Семернин А.Н.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Общепрофессиональные	ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-3.3. Решает прикладные задачи используя теорию и методы фундаментальных наук	<p><b>Знания:</b> терминов, определений, понятий, основных закономерностей процессов и явлений, физических законов и явлений и их интерпретаций.</p> <p><b>Умения:</b> применять законы физики для решения практических задач, проводить физический эксперимент, пользоваться приборами и оборудованием.</p> <p><b>Навыки:</b> применения физических закономерностей в практической деятельности, в эксплуатации приборов и оборудования, в самостоятельной работе с учебной и научной литературой.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Математика
2	Химия
3	Экология
4	Механика
5	Гидрогазодинамика
6	Теплофизика
7	Пожарная тактика
8	Специальная профессиональная и прикладная подготовка
9	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №2
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Лекции	8	8
Лабораторные	8	8
Практические	6	6
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>194</b>	194
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	158	158
Зачет		зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

### 4.3 Содержание лабораторных занятий

## 4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Механика</b>					
	<i>Кинематика точки. Кинематические характеристики. Преобразования скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета</i>		0,5		10
Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.					
	<i>Инерциальные системы отсчета. Основные законы ньютоновской динамики. Силы. Основное уравнение динамики.</i>				2
Законы сохранения импульса и энергии.					
	<i>Закон сохранения импульса. Центр масс. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы.</i>	0,5	0,5	2	10
Динамика твердого тела.					
	<i>Момент силы и момент инерции тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса</i>	0,5	0,5	2	10
<b>2. Механические колебания и волны</b>					
	<i>Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.</i>	0,5	0,5		10
Упругие волны.					
	<i>Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.</i>				2

<b>3. Молекулярная физика и термодинамика</b>					
	<i>Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа.</i>	0,5			10
Статистическая физика.					
	<i>Некоторые сведения из теории вероятностей. Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла. Распределение Больцмана.</i>				2
Явления переноса.					
	<i>Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.</i>				5
Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам.					
	<i>Термодинамика равновесных процессов. Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.</i>	1			10
Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины.					
	<i>Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Энтропия, ее статическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД.</i>	0,5			5
Реальные газы, жидкости и твёрдые тела.					
	<i>Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы для реального газа. Внутренняя энергия реального газа. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических и твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела</i>	0,5			4
<b>4. Электрическое поле в вакууме и в веществе.</b>					
	<i>Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Типы диэлектриков, их основные свойства и характеристики. Напряженность поля в диэлектрике. Емкость проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</i>	1	0,5	2	10
Постоянный электрический ток. Электрические токи в металлах, вакууме и газах					
	<i>Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока.</i>	1	0,5	2	10

	<i>Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Несамостоятельный газовый разряд.</i>				
<b>5. Магнитное поле в вакууме. Явление электромагнитной индукции.</b>					
	<i>Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.</i>	2	1		10
	<i>Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</i>		1		8
<b>6 Электромагнитные колебания Переменный ток.</b>					
	<i>Свободные и вынужденные колебания колебательного контура. Резонанс Переменный ток, его основные свойства и характеристики. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.</i>				8
	<i>Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Фазовая и групповая скорость. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.</i>				5
<b>7. Волновая оптика</b>					
<b>Интерференция света.</b>					
	<i>Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.</i>				10
<b>Дифракция света.</b>					
	<i>Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Основные характеристики диф. решётки.</i>				10
<b>Поляризация света.</b>					
	<i>Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</i>				10
<b>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</b>					
	<i>Явления рассеяния и поглощения света. Дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия света. Давление света Эффект Комптона и его элементарная теория.</i>				5
<b>8. Квантовая природа излучения.</b>					



	<i>Тепловое излучение. Его свойства и характеристики. Законы теплового излучения. Кирхгофа. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.</i>		1		10
	ВСЕГО	8	6	8	158

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 2</b>				
1	Механика	Кинематика материальной точки. Способы описания движения. Уравнения движения	0,5	10
		Законы сохранения импульса и энергии. Законы изменения кинетической и полной энергии. Упругие и неупругие столкновения.	0,5	10
		Динамика твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	0,5	10
2	Механические колебания и волны	Маятники	0,5	10
3	Электрическое поле в вакууме	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме. Емкость проводника. Конденсаторы.	1	5
		Постоянный электрический ток. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока.	1	5
4	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитные поля соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция.	1	7
5	Квантовая физика.	Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта.	1	5
ИТОГО:			6	22

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>Семестр № 2</b>				
1.	Механика (Раздел 1)	Обработка результатов физического эксперимента		2
		Определение момента инерции тел вращения. Изучение законов вращательного движения. Маятник Максвелла. Определение момента инерции тел вращения.	2	2
		Соударение шаров. Изучение баллистического маятника	2	1
		Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника. Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний.		2
2.	Механические колебания и волны. (Раздел 2)	Изучение законов колебания математического и физического маятников. Определение собственного момента инерции тел методом физического маятника. Изучение звуковых колебаний с помощью электронного осциллографа.		2
3.	Молекулярная физика и термодинамика (Раздел 3)	Определение коэффициента вязкости методом Стокса. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.		2
		Определение отношения теплоёмкостей газов. Определение удельной теплоты кристаллизации олова		2
4.	Электричество и магнетизм (Раздел 4)	Изучение электронного осциллографа. Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны. Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра.	2	2
		Изучение электроизмерительных приборов. Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации.	2	2
ВСЕГО:			8	17

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Содержание расчетно-графического задания

В процессе выполнения расчетно-графических заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента по разделам 1, 2, 3, 4.

#### Типовые задания РГЗ

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Типовые задания РГЗ	Цель изучения РГЗ
1		2	3
1.	Механика (Раздел 1)	<p>а). Точка движется по прямой согласно уравнению <math>x=A*t+B*t^3</math>, где <math>A=6\text{м/с}</math>, <math>B=-0.125\text{м/с}^3</math>. Определить среднюю путевую скорость точки в интервале времени от <math>t_1=2\text{с}</math> до <math>t_2=6\text{с}</math>.</p> <p>б). Комета движется вокруг Солнца по эллипсу с эксцентриситетом, равном 0,6. Во сколько раз линейная скорость кометы в ближайшей к Солнцу точке орбиты больше, чем в наиболее удалённой?</p>	<p>Цель задания – изучить законы кинематики материальной точки, а так же уметь применять правила нахождения физических величин по производным.</p> <p>Цель задания – изучить динамику вращательного движения, научиться применять законы динамики поступательного и вращательного движения к решению задач.</p>
2.	Механические колебания и волны. (Раздел 2)	<p>а) Физический маятник представляет собой тонкий однородный стержень массой <math>m</math> с укрепленным на нем двумя маленькими шариками массами <math>m</math> и <math>2m</math>. Маятник совершает колебания около горизонтальной оси, проходящей через точку <math>O</math> на стержне. Определить частоту гармонических колебаний маятника для разных случаев. Длина стержня <math>L=1\text{м}</math>. Шарика рассматривать как материальные точки.</p>	<p>Цель задания – изучить законы гармонического движения. Уметь по графику определять физические величины колебательного движения.</p>

		б) Точка совершает гармоническое колебание. Период колебаний $T=2\text{с}$ , амплитуда $A=50\text{мм}$ , начальная фаза равна 0. Найти скорость $V$ точки в момент времени, когда смещение точки от положения равновесия $x=25\text{ мм}$ .	Цель задания – изучить кинематику гармонических колебаний.
3.	Молекулярная физика и термодинамика (Раздел 3)	а) При изохорном нагревании кислорода объемом 50 л давление изменилось на 0,5 МПа. Найти количество теплоты, сообщенное газу.	Цель задания – изучить законы идеального газа и основы молекулярно-кинетической теории и уметь их применять для разных изопроцессов.
		б) Два различных газа, из которых один одноатомный, а другой двухатомный, находятся при одинаковой температуре и занимают одинаковый объем. Газы сжимаются адиабатически так, что объем их уменьшается в два раза. Какой из газов нагреется больше и во сколько раз?	Цель задания – изучить первое начало термодинамики и научиться применять его для разных процессов идеального газа.
4.	Электричество и магнетизм (Раздел 4)	а) Конденсатор емкостью 0,6 мкФ был заряжен до разности потенциалов 300 В и соединен со вторым конденсатором емкостью 0,4 мкФ, заряженным до разности потенциалов 150 В. Найти заряд, перетекший с пластин первого конденсатора на второй.	Цель задания – изучить законы постоянного тока, уметь применять их к разным соединениям электрической цепи, усвоить основные законы электростатики.
		б) Заряженная частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов 600 кВ, приобрела скорость 5,4 Мм/с. Определить удельный заряд частицы (отношение заряда к массе).	Цель задания – изучить закон электромагнитной индукции, уметь определять направление и модуль вектора магнитной индукции и напряженности магнитного поля.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенции

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-3.3. Решает прикладные задачи используя теорию и методы фундаментальных наук	Зачет, защита лабораторных работ, разноуровневых задачи, защита РГЗ, собеседование

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 2		
1.	Механика	Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
		Прямолинейное и криволинейное движение. Кинематика вращательного движения. Кинематические уравнения движения.
		Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики.
		Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.
		Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения.
		Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела.
		Закон сохранения импульса тела и системы тел.
		Принцип относительности Галилея.
		Упругие силы.
		Силы трения.
		Сила тяжести и вес.
		Законы сохранения. Сохраняющиеся величины Закон сохранения энергии.
		Кинетическая энергия и работа. Работа.
		Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил.
		Потенциальная энергия взаимодействия.
		Энергия упругой деформации.
		Условия равновесия механической системы.
		Соударение двух тел.
		Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
		Движение в центральном поле сил. Задача двух тел.
Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.		
Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.		
Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.		

		<p>Механика твердого тела. Движение твердого тела. Применение законов динамики твердого тела.</p> <p>Движение центра масс твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси.</p> <p>Момент инерции. Понятие о тензоре инерции.</p> <p>Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.</p> <p>Кинетическая энергия тела при плоском движении.</p> <p>Применение законов динамики твердого тела.</p> <p>Гироскопы. Гироскопический эффект.</p>
2.	Механические колебания и волны	<p>Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма.</p> <p>Маятники (математический, физический, оборотный).</p> <p>Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.</p> <p>Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.</p> <p>Свободные затухающие колебания.</p> <p>Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Эффект Доплера для звуковых волн.</p> <p>Энергия упругой волны.</p> <p>Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах.</p>
3.	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур.</p> <p>Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Внутренняя энергия термодинамической системы.</p> <p>Процесс. Первое начало термодинамики.</p> <p>Работа, совершаемая телом при изменении объема.</p> <p>Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.</p> <p>Уравнение адиабаты идеального газа.</p> <p>Политропические процессы. Работа, совершаемая газом при различных процессах.</p> <p>Барометрическая формула.</p> <p>Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Определение постоянной Авогадро.</p> <p>Средняя энергия молекул.</p> <p>Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла.</p> <p>Распределение Больцмана.</p> <p>Первое начало термодинамики.</p> <p>Цикл Карно.</p> <p>Энтропия. Вычисление энтропии.</p> <p>Второе начало термодинамики</p> <p>Средняя длина свободного пробега. Вязкость газов.</p> <p>Явления переноса. Диффузия в газах.</p> <p>Теплопроводность газов.</p>
4.	Электричество и магнетизм	<p>Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал.</p> <p>Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.</p> <p>Диполь. Поле системы зарядов на больших расстояниях.</p>

	Свойства векторных полей. Циркуляция и ротор электростатического поля.
	Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса.
	Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика.
	Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков
	Силы, действующие на заряд в диэлектрике.
	Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Емкость. Конденсаторы.
	Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
	Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила.
	Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
	Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

**Промежуточная аттестация** в конце 2-го семестра осуществляется в форме **зачета** после изучения разделов дисциплины «Физика»

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ, выполнения заданий для самоподготовки, выполнения и защиты расчетно-графического задания. Перед выполнением лабораторной работы преподаватель проверяет оформление лабораторных работ и знание и умение работать с оборудованием; на практических занятиях преподаватель проводит собеседование студентов по освоению теоретического материала по данной теме и проводит разбор задач.

Собеседование предполагает специальную беседу с обучающимся и позволяет оценить объем его **знаний и умений** по определенному разделу дисциплины «Физика».

Текущий контроль изучения теоретического материала возможен с применением тестирования. Контрольные задания построены по принципу тематического усвоения материала и предусматривает многоуровневый вид контроля.

### **Темы и типовые контрольные задания текущего контроля**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы практического занятия	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<p align="center"><b>Механика</b></p> <p>Кинематика и динамика поступательного движения. Кинематика и динамика вращательного движения. Механическая работа, мощность. Законы сохранения и изменения в механике. Механика твердого тела.</p>	<p>1. К ободу диска массой <math>m=5</math> кг приложена постоянная касательная сила <math>P=20</math> Н. Какую кинетическую энергию будет иметь диск через <math>t=5</math> с после начала действия силы?</p> <p>2. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей 900 об/мин. После выключения вентилятора, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 об. Работа сил торможения равна 44.4 Дж. Найти: 1) момент инерции вентилятора, 2) момент силы торможения.</p> <p>3. Сколько времени будет скатываться без скольжения обруч с наклонной плоскости длиной <math>l=2</math> м и высотой <math>h=10</math> см?</p> <p>4. Маховик, момент инерции которого равен <math>40</math> кг·м<sup>2</sup>, начал вращаться равноускоренно из состояния покоя под действием момента силы <math>M = 20</math> Н·м. Вращения продолжались в течение 10 с. Определить кинетическую энергию <math>T</math>, приобретенную маховиком.</p> <p>5. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной 2,4 м и массой 8 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамьи. Скамья с человеком вращается с частотой <math>n_1=1</math> с<sup>-1</sup>. С какой частотой <math>n_2</math> будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи равен <math>6</math> кг·м<sup>2</sup>.</p> <p>6. Два неупругих тела, массы которых 2 и 6 кг, движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. Определить модуль и направление скорости каждого из этих тел, после удара.</p> <p>7. Граната, летевшая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, масса которого составляла 60% массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.</p>
2	<p><b>Механические колебания и волны</b></p> <p>Механические колебания. Упругие волны</p>	<p>1. Карандаш, поставленный вертикально, падает на стол. Какую угловую и линейную скорость будет иметь в конце падения: 1) середина карандаша, 2) верхний его конец? Длина карандаша 15 см.</p> <p>2. Как изменится период колебания математического маятника при перенесении его с Земли на Луну?</p> <p>3. Колебания материальной точки происходят согласно уравнению <math>X=A*\cos(W*t)</math>, где <math>A=8</math> см, <math>W=\pi/6</math> с<sup>-1</sup> В момент когда возвращающая сила <math>F</math> в первый раз достигла значения - 5 мН, потенциальная энергия <math>\Pi</math> точки стала равной</p>



		100мкДж. Найти этот момент времени $t$ и соответствующую фазу $W*t$ .
3	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b> Законы идеального газа. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Воздух объемом <math>1,45 \text{ м}^3</math>, находящийся при температуре <math>20^\circ\text{C}</math> и давлении <math>100 \text{ кПа}</math>, превратили в жидкое состояние. Какой объем займет жидкий воздух, если его плотность <math>861 \text{ кг/м}^3</math>?</li> <li>2. Какова была начальная температура воздуха, если при нагревании его на <math>3 \text{ К}</math> объем увеличился на <math>1 \%</math> от первоначального?</li> <li>3. Какая масса воздуха выйдет из комнаты объемом <math>V=60\text{м}</math> при повышении температуры от <math>T_1 = 280 \text{ К}</math> до <math>T_2 = 300 \text{ К}</math> при нормальном давлении?</li> <li>4. Температура воздуха в комнате объемом <math>70 \text{ м}^3</math> была <math>280 \text{ К}</math>. После того как протопили печь, температура поднялась до <math>296 \text{ К}</math>. Найти работу воздуха при расширении, если давление постоянно и равно <math>100 \text{ кПа}</math>.</li> </ol>
4	<b>Электричество и магнетизм.</b> Электростатическое поле и его характеристики.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Два заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускаются в керосин. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и в керосине был один и тот же? Диэлектрическая проницаемость керосина <math>\epsilon=2</math>, плотность керосина <math>\rho=0,8\text{г/см}^3</math>.</li> <li>2. Электроны, летящие в телевизионной трубке, обладают энергией <math>12 \text{ кэВ}</math>. Трубка ориентирована так, что электроны движутся горизонтально с юга на север. Вертикальная составляющая земного магнитного поля направлена вниз, и его индукция <math>B=5,5*10^{-5}\text{Тл}</math>. В каком направлении будет отклоняться электронный луч? Каково ускорение каждого электрона? На сколько отклонится луч, пролетев <math>20 \text{ см}</math> внутри телевизионной трубки?</li> <li>3. Проводник длиной <math>l=1 \text{ м}</math> движется со скоростью <math>v=5 \text{ м/с}</math> перпендикулярно к линиям индукции однородного магнитного поля. Определить величину индукции магнитного поля, если на концах проводника возникает разность потенциалов <math>0,02 \text{ В}</math>.</li> <li>4. Четыре одноимённых заряда <math>q</math> расположены в вершинах квадрата со стороной <math>a</math>. Какова будет напряжённость поля на расстоянии <math>2a</math> от центра квадрата: 1) на продолжении диагонали; 2) на прямой, проходящей через центр квадрата и параллельной сторонам?</li> <li>5. Кусок провода длиной <math>l=2 \text{ м}</math> складывается вдвое и его концы замыкаются. Затем провод растягивается в квадрат так, что плоскость квадрата перпендикулярна горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли <math>B=2*10^{-5} \text{ Тл}</math>. Какое количество электричества пройдёт через контур, если</li> </ol>

	его сопротивление $R=1 \text{ Ом}$ 6. Электрон, двигавшийся со скоростью $5 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ , влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью $1000 \text{ В/м}$ . Какое расстояние пройдет электрон в этом поле до момента остановки и сколько времени ему для этого потребуется? 7. Электрон, двигавшийся со скоростью $5 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ , влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью $1000 \text{ В/м}$ . Какую долю своей первоначальной кинетической энергии потеряет электрон, двигаясь в этом поле, если электрическое поле обрывается на расстоянии $0,8 \text{ см}$ пути электрона?
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Защита РГЗ проходит в виде собеседования по результатам решения задач.

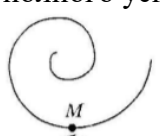
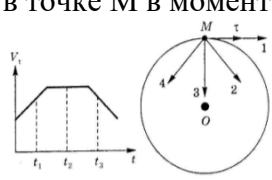
№	Наименование раздела дисциплины и лабораторной работы	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	<b>Механика</b> Лабораторная работа № 1. «Обработка результатов физического эксперимента»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение основным видам погрешностей. Приведите примеры.</li> <li>2. Дайте определение среднего значения выборки, дисперсии, дисперсии среднего значения и среднеквадратичного отклонения.</li> <li>3. Что такое прямые, косвенные и совместные измерения? Приведите примеры.</li> <li>4. Объясните на примере два метода обработки косвенных измерений.</li> <li>5. Как записывают окончательный результат прямых измерений?</li> </ol>
	Лабораторная работа № 2 «Соударение шаров»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На примере двух частиц вывести закон изменения импульса этой системы. Сформулировать условия, при которых сохраняется импульс системы или его проекция. Что такое внешние и внутренние силы.</li> <li>2. Дать понятие механической работы. Привести формулу для нахождения работы переменной силы по криволинейному участку траектории. Какие силы называются консервативными и неконсервативными. Дать понятие потенциальной энергии.</li> <li>3. Дать понятие кинетической энергии материальной точки и твердого тела. Вывести теорему об изменении кинетической энергии.</li> <li>4. На примере одной материальной точки вывести закон изменения ее полной механической энергии.</li> <li>5. Что такое удар упругий и неупругий?</li> </ol>
2.	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b> Лабораторная работа № 3 «Определение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют явления переноса?</li> <li>2. Объяснить механизм возникновения сил внутреннего трения (сил вязкости).</li> <li>3. Привести вывод уравнения Ньютона для газов.</li> <li>4. Дать понятие ламинарного и турбулентного течений.</li> </ol>

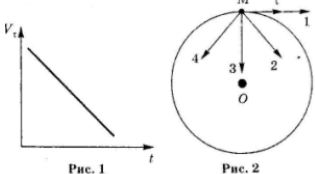
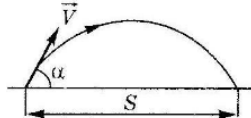
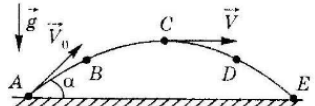
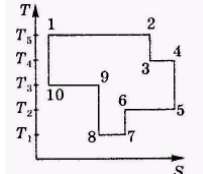
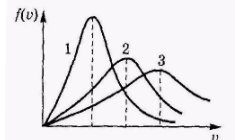
№	Наименование раздела дисциплины и лабораторной работы	Содержание вопросов (типовых заданий)
	коэффициента вязкости методом Стокса»	Физический смысл числа Рейнольдса. 5. Привести формулу Стокса. Указать границы ее применимости.
3.	<b>Электричество и магнетизм</b> Лабораторная работа № 4 «Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра»	1. В каких единицах измеряется электроёмкость? Дайте определение этих единиц и выведите соотношение между ними. 2. От каких величин зависит ёмкость плоского, цилиндрического и шарового конденсаторов? 3. Что понимают под ёмкостью проводника, конденсатора? 4. Объясните устройство и принцип действия баллистического гальванометра. 5. Какой физический смысл баллистической постоянной? Единицы её измерения.

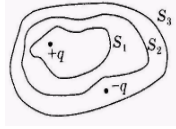
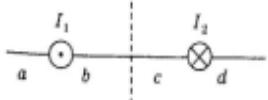
Защита лабораторных работ проводится в форме собеседования по результатам выполненной работы.

**Тестирование.** При изучении дисциплины предусмотрено выполнение тестового задания. Тестирование проводится после освоения студентами учебных разделов дисциплины:

### Типовые варианты тестов для текущего контроля в семестре

Раздел дисциплины	Вопросы	Ответы
	1. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения... 	1) не изменяется 2) увеличивается 3) уменьшается 4) недостаточно данных для ответа 5) равна нулю
	2. Материальная точка М движется по окружности со скоростью $v$ . На рис.1 показан график зависимости скорости $v_t$ от времени. На рис. 2 укажите направление полного ускорения в точке М в момент времени $t_3$ . 	1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) нет верного ответа
	3. Материальная точка М движется по окружности со скоростью $v$ . На рис.1 показан	1) 1 2) 2

Механика	<p>график зависимости скорости <math>v_t</math> от времени. При этом вектор полного ускорения на рис. 2 имеет направление...</p> 	<p>3) 3 4) 4 5) нет верного ответа</p>
	<p>4. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями <math>v_0, 2v_0</math>. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение дальностей полета <math>S_2/S_1</math> равно...</p> 	<p>1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5</p>
	<p>5. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью <math>v_0</math>. Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. Модуль тангенциального ускорения на участке А-В...</p> 	<p>1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется 4) равен нулю 5) нет верного ответа</p>
Молекулярная физика и термодинамика	<p>1. Показатель Пуассона для азота (<math>N_2</math>), равен...</p>	<p>1) 0.6 2) 1.66 3) 1.33 4) 0.71 5) 1.4</p>
	<p>2. На рисунке представлен цикл тепловой машины в координатах <math>T, S</math>, где <math>T</math> - термодинамическая температура, <math>S</math> - энтропия. Укажите нагреватели с соответствующими температурами:</p> 	<p>1) T3, T4, T5 2) T1, T2, T5 3) T4, T5 4) T3, T5 5) T2, T4, T5</p>
	<p>3. На рисунке представлены графики функций распределения молекул идеального газа по скоростям (распределения Максвелла) для различных газов <math>H_2, He, N_2</math> при данной температуре. Какому газу какой график соответствует?</p> 	<p>1) <math>H_2 - 3, He - 1, N_2 - 2</math> 2) <math>H_2 - 3, He - 2, N_2 - 1</math> 3) <math>H_2 - 2; He - 1; N_2 - 3</math> 4) <math>H_2 - 3, He - 1, N_2 - 2</math> 5) <math>H_2 - 1, He - 2, N_2 - 3</math></p>
Электричество и магнетизм	<p>11. Плоская электромагнитная волна с частотой <math>\nu = 10</math> МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью <math>\sigma = 10^{-2}</math> См/м и диэлектрической</p>	<p>1) 2 2) 1 3) 5 4) 3</p>

	проницаемостью $\epsilon = 9$ . Отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения равно..	<b>5) 0,5</b>
12. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности $S_1, S_2, S_3$ . Поток вектора напряженности электростатического поля равен нулю через...		<b>1) S3 2) S2 3) S2 и S3 4) S1 и S2 5) S1</b>
13. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямоугольных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1 = 2I_2$ . Индукция $B$ результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала...		<b>1) с 2) нет такой точки 3) d 4) a 5) b</b>
	15. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд $+q$ в направлении, указанном стрелкой. Тогда работа сил поля на участке АВ...	<b>1) равна нулю 2) недостаточно информации 3) нет верного ответа 4) отрицательна 5) положительна</b>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей процессов и явлений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретация знаний
Умения	Умение пользоваться приборами и оборудованием
	Умение проводить физический эксперимент
	Умение обрабатывать результаты физического эксперимента
	Умение выполнять физический эксперимент в полном объеме с четкой последовательностью действий
	Умение применять законы физики для решения практических задач
Навыки	Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой
	Владение навыками приобретенных знаний при решении практических задач
	Владеть навыками обработки информации
	Владение навыками эксплуатации приборов и оборудования

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знание терминов, определений, понятий	Не знает термины, определения и понятия	Имеет представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.	Хорошо представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи.	Разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.
Знание основных закономерностей процессов и явлений	Не знает основные законы, явления физики и их взаимосвязь	Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии.	Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.	Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей.
Объем освоенного материала	Материал освоен не полностью	Представляет связь физики с другими науками. Знает основные физические величины и некоторые физические константы, знает определение, смысл и единицы измерения физических величин.	Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей хорошо знает основные физические величины и физические константы, знает их определение, смысл и единицы измерения.	Знает все основные физические величины и физические константы, уверенно дает их определение, поясняет смысл и называет единицы измерения.

Полнота ответов на вопросы	Ответы на вопросы не полные	Знаком с физическими приборами и методами измерения физических величин, имеет представление об основах теории погрешностей измерений	Знает физические приборы и методы измерения физических величин.	Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы
Четкость изложения и интерпретация знаний	Четкость изложения материала отсутствует	Изложение материала не четкое.	Знает основы теории погрешностей измерений	В полном объеме знает физические приборы и методы измерения физических величин, знает основы теории погрешностей измерений.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться приборами и оборудованием	Не умеет самостоятельно пользоваться приборами и оборудованием	Формулирует лишь некоторые основные физические законы.	Формулирует основные физические законы. Может проанализировать результаты эксперимента.	Формулирует все основные физические законы. Самостоятельно проводит и планирует физический эксперимент.
Умение проводить физический эксперимент	Не умеет проводить физический эксперимент	С трудом применяет известные физические модели для описания явлений. Ограниченно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений практической деятельности.	Успешно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.	Уверенно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.

Умение обрабатывать результаты физического эксперимента	С трудом справляется с обработкой результатов физического эксперимента	Может самостоятельно проводить некоторые физические эксперименты. Неуверенно анализирует результаты эксперимента. С дополнительной помощью проводит статистическую обработку результатов эксперимента	Уверенно использует для описания явлений известные физические модели. Может использовать законы физики для решения технических и технологических проблем умеет проводить физический эксперимент.	Самостоятельно может проанализировать результаты эксперимента и сделать выводы. Уверенно проводит статистическую обработку результатов эксперимента.
Умение выполнять физический эксперимент в полном объеме с четкой последовательностью действий	Студент выполнил работу не в полном объеме, не сумел выбрать для опыта необходимое оборудование, опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, в отчете были допущены множественные ошибки, не выполнил анализ погрешностей, не соблюдал требования безопасности труда, допускал ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыты провел в условиях и режимах, не обеспечивающих получение результатов и выводов с достаточной точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики,	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и



		погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда.
Умение применять законы физики для решения практических задач	Не умеет применять законы для решения физических задач	С затруднениями умеет использовать законы физики для решения технических и технологических проблем.	Умеет проводить статистическую обработку результатов эксперимента.	Успешно использует для описания явлений известные физические модели. Самостоятельно применяет законы физики для решения технических и технологических проблем.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Не использует учебную и научную литературу для подготовки к занятиям	Не достаточно владеет навыками самостоятельно работы с учебной и научной литературой	Достаточно владеет навыками самостоятельно работы с учебной и научной литературой	Владеет навыками самостоятельно работы с учебной и научной литературой
Владение навыками приобретенных знаний при решении практических	Допущены принципиальные ошибки (перепутаны формулы, нарушена	В основном полное выполнение работы при наличии ошибок,	Полное наличие выполнения всего объема работы и наличие несущественных	Полное выполнение всего объема работы, отсутствие существенных

задач	последовательность вычислений, отсутствует перевод физических величин в систему СИ и т.д.).	которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат.	ошибок при вычислениях и построении графиков, рисунков, не влияющих на общий результат решения.	ошибок при вычислениях и построениях графиков и рисунков, грамотное и аккуратное выполнение всех заданий, наличия вывода.
Владение навыками эксплуатации приборов и оборудования	Эксплуатирует приборы и физическое оборудование с посторонней помощью	Приобрел навыки эксплуатации некоторых приборов и оборудования.	Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования.	Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования.
Владеть навыками обработки информации	С дополнительной помощью обрабатывает и не интерпретирует результаты измерений	С дополнительной помощью обрабатывает и интерпретирует результаты измерений	Сформированы навыки обработки и интерпретации результатов измерений	Сформированы устойчивые навыки обработки и интерпретации результатов измерений
Владение навыками применения физических закономерностей в практической деятельности	Владеет навыками описания основных физических явлений, но допускает ошибки, слабо владеет навыками решения типовых физических задач.	Владеет навыками описания основных физических явлений, но допускает ошибки, владеет навыками решения типовых физических задач.	Хорошо владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач	Владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач и задач повышенной сложности.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска аудиторная</li> <li>2. Маятник Обербека(ФМ -14)</li> <li>3. Машина Атвуда (ФМ-11)</li> <li>4. Соударение шаров (ФМ-17)</li> <li>5. Маятник универсальный (ФМ-13)</li> <li>6. Маятник Максвелла (ФМ-12)</li> <li>7. Модуль Юнга и модуль сдвига (ФМ-19)</li> <li>8. Генератор ГЗ-112</li> <li>9. Генератор звуковой</li> <li>10. Источник питания</li> <li>11. Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре (ФПЭ-10)</li> <li>12. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре (ФПЭ-11)</li> <li>13. Изучение явления взаимоиндукции (ФПЭ-05)</li> <li>14. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы (ФПЭ-09)</li> <li>15. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона (ФПЭ-03)</li> <li>16. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла (ФПЭ-04)</li> <li>17. Магазин емкостей (МЕ)</li> <li>18. Магазин сопротивлений (МС)</li> <li>19. Осциллограф С1-93</li> <li>20. Осциллограф С1-94</li> <li>21. Осциллограф MOS-6</li> <li>22. Маятник Максвелла (ФМ-12)</li> <li>23. Маятник Обербека (ФМ-14)</li> <li>24. Унифилярный подвес (ФМ-15)</li> <li>25. Гироскоп (ФМ-18)</li> <li>26. Машина Атвуда (ФМ-11)</li> <li>27. Маятник наклонный (ФМ-16)</li> <li>28. Маятник универсальный (ФМ-13)</li> <li>29. Модуль Юнга и модуль сдвига (ФМ-19)</li> <li>30. Соударение шаров (ФМ-17)</li> <li>31. Лазер ЛНГ-208Б</li> <li>32. Изучение схемы колец Ньютона (ФПВ-05-2-2)</li> <li>33. Измерение показателя преломления стекла интерференционным методом (ФПВ-05-2-1)</li> <li>34. Определение фокусных расстояний тонкой собирающей и рассеивающих линз (ФПВ-05-1-6)</li> <li>35. Получение и исследование поляризованного света</li> </ol>

		<p>(ФПВ-05-4-1)</p> <p>36. Установка для изучения эффекта Холла</p> <p>37. Гониометр ГС-5</p> <p>38. Головка оптическая для учебной установки</p> <p>39. Генератор звуковой</p> <p>40. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов (ФПЭ -07)</p> <p>41. Определение работы выхода электронов из металла (ФПЭ-06)</p> <p>42. Монохроматор</p> <p>43. Осциллограф</p> <p>44. Установка изучения черного тела</p> <p>45. Эффект Холла</p> <p>46. Внешний фотоэффект</p> <p>47. Изучение спектра атома водорода</p> <p>48. Изучение р-перехода</p> <p>49. Аквадистиллятор</p> <p>50. Генератор ГЗ-112</p> <p>51. Генератор ГЗ-118</p> <p>52. Генератор звуковой</p> <p>53. Мост переменного тока Е7-11</p> <p>54. Осциллограф MOS-6</p> <p>55. Печь микроволновая</p> <p>56. Поляриметр круговой СМ-3</p> <p>57. Фотометр КФК</p> <p>58. Рефрактометр ИРФ</p> <p>59. Рн метр Рн-150-МА</p> <p>60. Изучение зависимости скорости звука от температуры (ФПТ 1-7)</p> <p>61. Определение вязкости воздуха капиллярным методом (ФПТ 1-1)</p> <p>62. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме (ФПТ 1-6)</p> <p>63. Определение энтропии при плавлении олова (ФПТ 1-11)</p> <p>64. Исследование теплоемкости твердых тел (ФПТ 1-8)</p> <p>65. Определение молярной газовой постоянной методом откачки (ФПТ 1-12)</p> <p>66. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара (ФПТ 1-4)</p> <p>67. Измерение теплоты парообразования (ФПТ 1-10)</p> <p>68. Доска магнитно- маркерная двухсторонняя</p> <p>69. Доска интерактивная SMART</p> <p>70. Крепление проектора Unifi</p> <p>71. Проектор Unifi</p> <p>72. Компьютер ПЭВМ 2-х ядерный</p> <p>73. Компьютер Элси-Фристайл-1</p>
<b>10.</b>	<b>Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы</b>	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
	<b>Учебная аудитория для проведения лекционных и</b>	Специализированная мебель; мультимедийный проектор,

	практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	доска интерактивная Hitachi, экран
<b>9.</b>	<b>Методический кабинет</b>	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, учебная литература, компьютер

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Чертов А. Г. «Задачник по физике»: [учеб.пособие] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2006. - 640 с.
2. Трофимова Т. И. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, М: Высшая школа, 2006, 352 с
3. Савельев И.В. Курс общей физики : в 3-х т. : учеб.пособие / И. В. Савельев. - 4-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2005 - Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 2005. - 496 с.

4. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2004. - 327 с.
5. Детлаф А.А. Курс физики: учеб. пособие / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 7-е изд., стер.- М.: Академия, 2008.- 720 с.- (Высшее профессиональное образование).
6. Сабылинский, А. В. Лукьянов Г.Д. Физика в задачах: учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 163с  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920424320928600008276>
7. Виногляднов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>
8. Сабылинский, А. В. Физика. Механика, молекулярная физика, термодинамика : лабораторный практикум : учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей и направлений бакалавриата / А. В. Сабылинский, А. Н. Акупиян. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. - 142 с.
9. Пузачева, Е.И. Физика. Расчетно-графические задания и методические указания к их выполнению для студентов очной формы обучения. Часть 1. Учебное пособие / Е.И. Пузачева, С.Н. Лаптева.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. - 106 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elib.bstu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRSMART»  
<http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
8. Национальная электронная библиотека: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
9. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
10. Электронная библиотека НИУ БелГУ: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022 / 2023 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры от 23 мая 2022г.

Заведующий кафедрой физики \_\_\_\_\_  Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС \_\_\_\_\_  Белоусов А.В.