

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан строительного факультета  
  
Панфилов Д.В./  
2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Физика»

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**Профиль Промышленное и гражданское строительство**

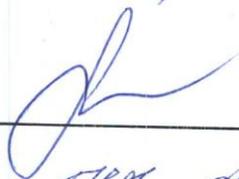
**Квалификация выпускника бакалавр**

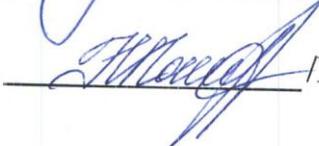
**Нормативный период обучения 4 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2023**

Автор программы  /Дубовицкая Т.В./

Заведующий кафедрой  
физики  /Тураева Т.Л./

Руководитель ОПОП  /Пonyaева Н.А./

Воронеж 2023

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

**Цель изучения дисциплины** – обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим бакалаврам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	<u>Знать</u> выявление и классификацию основ естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности
	<u>Уметь</u> оценивать воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента
	<u>Владеть</u> фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 6 з.е.  
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий,  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108	54	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	81	54	27
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	3	Э
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	216 6	108 3	108 3

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий.**  
**Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб зан.	СРС	Всего, час
1-ый семестр							
1	Кинематика	Кинематика поступательного движения. Основные определения. Координатная и векторная формы описания движения материальной точ-					

		ки. Скорость и ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равнопеременное прямолинейное движение. Кинематика вращательного движения. <u>Самостоятельное изучение.</u> Элементы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца.	2	2	2	6	12
2	Динамика поступательного движения	Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Сила. Работа силы, мощность, К.П.Д.	2	2	2	6	12
3	Законы сохранения	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Постоянное потенциальное силовое поле. Работа потенциальной силы и потенциальная энергия частицы. Сила и градиент потенциальной энергии. Кинетическая и полная механическая энергия частицы. Консервативные силы. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Удар.	2	2	2	6	12
4	Динамика вращательного движения	Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Теорема Штейнера. Гироскопы и их применение в технике.	2	2	2	6	12
5	Механические колебания	Характеристики свободных гармонических колебаний. Свободные механические колебания. Пружинный, физический, математический маятники. Сложение гармонических колебаний одинакового направления. <u>Самостоятельное изучение.</u> Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения.	2	2	2	6	12

6	Молекулярная физика.	Основные понятия и определения. Молекулярно – кинетическая теория идеальных газов. Изопроцессы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. <i>Самостоятельное изучение.</i> Явления переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей.	2	2	2	6	12
7.	Термодинамика	Термодинамическое равновесие и температура. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул.	2	2	2	6	12
8	Электростатика	Электростатика. Основные определения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Конденсатор. Энергия. Диэлектрики. Проводники в электростатическом поле	2	2	2	6	12
9	Постоянный ток	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. <i>Самостоятельное изучение.</i> Классическая теория электропроводности металлов.	2	2	2	6	12
Всего за I полугодие			18	18	18	54	108

2-ой семестр							
1	Магнетизм	Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон	2	2	2	4	10

		Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).					
2	Магнитные свойства вещества	Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность. Точка Кюри.	2	2	2	4	10
3	Электромагнитная индукция.	Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность.	2	2	2	4	10
4	Электромагнитные колебания и волны	Гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания.	2	2	2	3	9
5	Волновая оптика	Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поглощение и дисперсия волн. <u>Самостоятельное изучение.</u> Применение интерференции. Интерферометры. Многолучевая интерференция. Голография. Получение голограммы и восстановление волнового фронта. Применение дифракции. Электрооптические и магнитооптические	4	4	4	4	16

		эффекты.					
6	Квантовая физика.	Равновесное излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. <u>Самостоятельное изучение.</u> Собственные и примесные полупроводники.	2	2	2	3	9
7	Элементы физики атомов и молекул	Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.	2	2	2	3	9
8	Ядерная физика	Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. <u>Самостоятельное изучение.</u> Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики.	2	2	2	2	8
Всего за II полугодие			18	18	18	27	81
Часы на контроль во II полугодии							27
<b>Всего за 2 полугодия</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>81</b>	<b>216</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

В начале семестра обучающиеся обязаны пройти инструктаж по технике безопасности при проведении лабораторного практикума в каждой из лабораторий кафедры физики. Об этом должна быть сделана запись с подписью каждого студента и преподавателей, проводивших инструктаж в журнале по технике

### 1 семестр.

Студенты выполняют 5 лабораторных работ из нижеперечисленных в соответствии с индивидуальным планом.

#### Механика

№ 1. Расчет погрешностей при измерении объема цилиндра.

№ 2. а. Определение момента инерции крестообразного маятника.

№ 2 б. Определение момента инерции крестообразного маятника (установка с электроникой).

№ 3. Определение момента инерции маховика и момента сил трения.

№ 4. Определение момента инерции тел с помощью трифилярного подвеса.

№ 5. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника.

№ 6. Изучения законов сохранения импульса и механической энергии на модели копра.

#### Механические колебания и волны

№ 7. Определение модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний.

№ 8. Определение вязкости жидкости.

#### Молекулярная физика и термодинамика.

№ 9. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме.

#### Электростатика и постоянный ток.

№ 10. Исследование электростатического поля.

№ 11. Исследование релаксационных процессов при зарядке и разрядке конденсаторов.

№ 12. Определение сопротивления проводника с помощью мостика Уитстона.

№ 13. Определение удельного сопротивления проводников.

№ 14. Определение ЭДС источника методом компенсации.

### 2 семестр

Студенты выполняют 5 лабораторных работ из нижеперечисленных в соответствии с индивидуальным планом.

#### Магнетизм

№ 1. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли и магнитного поля плоской катушки.

№ 2. Измерение вращающего момента рамки с током в постоянном магнитном поле.

№ 3. Экспериментальная проверка закона Био-Савара-Лапласа для кругового

контура с током.

№ 4. Определение горизонтальной и вертикальной составляющей магнитного поля Земли.

№ 5. Определение точки Кюри ферромагнетика.

#### Колебания и волны

№ 6. Исследование колебаний физического маятника

№ 6а. Изучение затухающих колебаний на примере математического маятника.

№ 7. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.

№ 8. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний.

#### Волновая оптика

№ 9. Изучение дисперсии света.

№ 10. Изучение поляризации света. Проверка закона Малюса.

№ 11. Изучение явления интерференции на тонких пленках (кольца Ньютона).

№ 12. Изучение дифракции света.

№ 12а. Изучение дифракции лазерного излучения.

#### Квантовая физика.

№ 13. Исследование фотоэлемента.

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы). Контрольные работы применяются в рамках текущего контроля.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ**

### **7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», распланные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Этапы формирования компетенций:

- начальный – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- основной этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно совершенствуются, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- завершающий этап – на этом этапе студент достигает итоговых показа-

телей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций реализуются в ходе освоения дисциплины, что отражено в рабочей программе дисциплины «Физика».

### 7.1.1. Этап текущего контроля

При освоении обучающимся дисциплины «Физика» предусмотрены следующие оценочные мероприятия: коллоквиумы, контрольные работы, подготовка отчета и защита выполненных лабораторных работ

#### 7.1.1.1. Темы письменных работ или компьютерного тестирования

##### 1 семестр

Контрольная работа или коллоквиум по теме «Механика, механические колебания»

Контрольная работа или коллоквиум по теме «Молекулярная физика и термодинамика, электростатика и постоянный ток»

##### 2 семестр

Контрольная работа или коллоквиум по теме «Магнетизм, электромагнитные колебания»

Контрольная работа или коллоквиум по теме «Волновая оптика, квантовая физика»

В течение семестра проводятся **письменные контрольные работы** в традиционной форме или **электронные коллоквиумы**.

Результаты этих оценочных мероприятий оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Тест	Выполнение теста на 75-100%	Выполнение теста на 65- 75%	Выполнение теста на 50- 65%	В тесте менее 50% правильных ответов
Решение стандартных и прикладных задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач, при этом большая часть задач не доведена до конца	Задачи не решены

Выполнение коллоквиума электронной системой оценивается следующим образом:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «Ждем Вас снова».

При получении оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» обучающийся прошел этот этап аттестации.

### **7.1.1.2. Допуск к лабораторным работам**

- Цель работы.
- Какое явление изучается в работе?
- Какие законы описывают это явление?
- Какие физические величины при выполнении лабораторной работы измеряются и какие подлежат расчету?
- Порядок выполнения работы.
- Методика проведения измерений.
- Описание экспериментальной установки.

Для допуска к выполнению работы студент должен ответить на все вопросы. После беседы преподаватель принимает решение о допуске/недопуске к выполнению лабораторной работы.

### **7.1.1.3. Защита лабораторных работ**

В тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях». Подготовить ответы на вопросы:

- описать наблюдаемое явление;
- указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления;
- объяснить явление согласно той или иной теории;
- привести примеры наблюдения этого явления в природе и примеры применения в технике;
- физической величины:
  - назвать используемые физические величины;
  - указать свойство (качество), количественной мерой которого является каждая из величин;
- сформулировать физический смысл величин;
- указать единицу измерения физических величин;
- назвать математические способы расчета и экспериментальные методы определения величины;
- сформулировать соответствующий физический закон и записать его в аналитическом виде;
- указать причины расхождения теории с экспериментом.

Результаты защиты оцениваются по двухбалльной системе: «зачёт», «незачёт». При ответе на 50% вопросов и более из представленных лабораторная работа считается выполненной и зачтенной.

### 7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Предусмотрен контроль в форме зачета (1 семестр) и в форме экзамена (2 семестр).

Зачет и экзамен проводится в одной из двух форм:

– по билетам в тестовой форме из 12 заданий, составленных преподавателем на основании спецификации промежуточной аттестации из Единой базы оценочных средств, формируемой и постоянно обновляемой кафедрой физики ВГТУ, в этом случае проверку осуществляет преподаватель;

– в форме электронного тестирования на платформе Moodle с использованием тестовых заданий, комплектуемых автоматически путем случайной выборки 12 заданий из Единой базы оценочных средств, формируемой и постоянно обновляемой кафедрой физики ВГТУ, в этом случае проводится автоматизированная проверка. Задания включают тестовые вопросы, стандартные практические и прикладные задачи.

Электронная версия контрольно-измерительных материалов представлена в ЭИОС ВГТУ.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по двухбалльной системе в первом семестре:

«зачтено»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	<u>Знать</u> выявление и классификацию основ естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<u>Уметь</u> оценивать воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<u>Владеть</u> фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по четырех-балльной системе во втором семестре:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	<u>Знать</u> выявление и классификацию основ естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности.	Тест 12 заданий	Решено 10-12	Решено 7-9	Решено 4-6	Решено менее 4
	<u>Уметь</u> оценивать воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента	Тест 12 заданий	Решено 10-12	Решено 7-9	Решено 4-6	Решено менее 4
	<u>Владеть</u> фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач	Тест 12 заданий	Решено 10-12	Решено 7-9	Решено 4-6	Решено менее 4

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

(1 и 2 семестры)

1. Укажите характер движения материальной точки, если известно, что нормальное ускорение  $a_n = \text{const}$ , а тангенциальное ускорение  $a_\tau = 0$ .

Ответ: равномерное движение по окружности.

2. Движение тела на плоскости  $xOy$  описывается уравнениями  $x = t - 3$  и  $y = 10 - 2t^2$ . По какой траектории движется тело? Чему равен модуль скорости в начальный момент времени?

Ответ: по параболе; 5 м/с

3. Мяч массой  $m$ , двигаясь со скоростью  $v_0$ , абсолютно упруго ударяется о стенку под углом  $\alpha$  к ее поверхности. Определите, какой импульс получит стенка в результате соударения?

Ответ:  $2mv_0 \sin \alpha$

4. Рассчитайте момент инерции однородного стержня массой 10 кг и длиной 1 м относительно оси, проходящей на расстоянии 25 см от одного его конца.

Ответ: 1,46 кг·м<sup>2</sup>.

5. Колебания материальной точки описываются уравнением  $x = 0,02 \cos(2\pi t + 0,25\pi)$ , м. Запишите уравнение проекции ускорения на ось  $Ox$  для этой точки.

Ответ:  $a_x = -0,08 \cdot \pi^2 \cos(2\pi t + 0,25\pi)$ , м/с<sup>2</sup>.

6. Сравните работу идеального газа при расширении из одного состояния в изотермическом и адиабатном процессах?

Ответ: В изотермическом процессе газ совершит большую работу.

7. Является ли эквипотенциальной плоскость симметрии  $S$  в поле точечных зарядов: а)  $q_1 = q_2 = q$ ; б)  $q_1 = +q$ ;  $q_2 = -q$ ?

Ответ: а) нет; б) да.

8. Два бесконечно длинных прямолинейных проводника с противоположными токами ( $I_2 = 2I_1$ ) лежат в плоскости, перпендикулярной плоскости рисунка. На каком участке находятся точки, в которых магнитная индукция равна нулю?

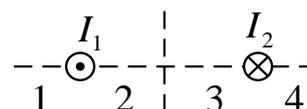
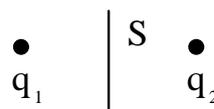
Ответ: 1.

9. Какое из перечисленных веществ относится к диамагнетикам?

1) медь ( $\mu = 0,999912$ ) 2) вольфрам ( $\mu = 1,000175$ )

3) кобальт ( $\mu = 150$ ) 4) никель ( $\mu = 250$ )

Ответ: 1.



10. Через катушку, индуктивность которой равна  $L=200 \text{ мГн}$ , протекает ток, изменяющийся по закону  $I = 2\cos 3t$ . Закон изменения ЭДС самоиндукции имеет вид

1)  $1,2\sin 3t, \text{ В}$ ; 2)  $0,4\sin 3t, \text{ В}$

3)  $0,1\sin 3t, \text{ В}$ ; 4)  $2\sin 0,6t, \text{ В}$

Ответ: 1.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (1и 2 семестры)

1. Чтобы оценить, с какой скоростью упадет на землю мяч с балкона 6-го этажа, используем для вычислений на калькуляторе формулу  $\sqrt{2gh}$ . По оценке «на глазок» балкон находится на высоте  $(15\pm 1)$  над землей. Калькулятор показывает на экране число 17,320508. Чему равна, с учетом погрешности оценки высоты балкона, скорость мяча при падении на землю? (Ответ дайте в м/с, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

**А. 17,30,6.**

Б. 17,30,06.

В. 17,300,6.

Г. 17,3000,6.

2. Из куска тонкого медного провода длиной 2 м собираются согнуть окружность. Предварительно вычисляют диаметр окружности с помощью калькулятора и получают на экране число 0,6369426. Чему будет равен диаметр окружности, если точность измерения длины провода равна 1 см? (Ответ дайте в метрах, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

А. 0,63,003.

**Б. 0,6370,003.**

В. 0,6370,3.

Г. 0,60,003.

3. При определении скорости равномерно прямолинейно движущейся тележки студент измерил время движения по очень точному электронному секундомеру:  $t=10,00 \text{ с}$ . Пройденный тележкой за это время путь был измерен с помощью рулетки:  $S = 150 \pm 1 \text{ см}$ . Запишите в ответ модуль скорости тележки (в см/с) с учётом погрешности измерений. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

А. 15,0,1.

Б. 15,00,01.

В. 15,010,1.

**Г. 15,00,1.**

4. Необходимо собрать экспериментальную установку и с её помощью определить внутреннее сопротивление аккумулятора. Для этого студент взял аккумулятор, ключ, вольтметр и реостат. Какие два предмета из списка ниже нужно дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- А. конденсатор
- Б. соединительные провода**
- В. секундомер
- Г. Амперметр**

5. Какой набор приборов и материалов необходимо использовать, чтобы экспериментально показать наличие двух разных полюсов у магнита?

- А. два полосовых магнита, подвешенных на нитях**
- Б. магнитная стрелка и прямолинейный проводник, подключённый к источнику постоянного тока
- В. проволочная катушка, подключённая к миллиамперметру, полосовой магнит
- Г. полосовой магнит, лист бумаги и железные опилки

6. Какой набор приборов и материалов необходимо использовать, чтобы экспериментально продемонстрировать явление электромагнитной индукции?

- А. два полосовых магнита, подвешенных на нитях
- Б. магнитная стрелка и прямолинейный проводник, подключённый к источнику постоянного тока
- В. проволочная катушка, подключённая к миллиамперметру, полосовой магнит**
- Г. полосовой магнит, лист бумаги и железные опилки

7. Какой(-ие) из опытов доказывает(-ют), что количество теплоты, необходимое для нагревания вещества, зависит от массы вещества?

1. Для нагревания на электрической плитке 100 г воды от комнатной температуры до температуры кипения потребовалось в 2 раза меньше времени, чем для нагревания 200 г воды от комнатной температуры до температуры кипения.

2. В процессе нагревания в одинаковых условиях в течение 5 мин 100 г воды и 200 г воды, взятых при комнатной температуре, в первом случае вода нагрелась до большей температуры.

- А. только 1
- Б. только 2
- В. и 1 и 2**
- Г. ни 1, ни 2

8. На лекции по физике преподаватель продемонстрировал следующие опыты. При свободном падении с некоторой высоты камешек достигает поверхности пола быстрее по сравнению с перышком. В стеклянной трубке с откачанным воздухом и камешек, и перышко падают одновременно. Какую(-ие) гипотезу(-ы) могут выдвинуть студенты на основании этих наблюдений?

- 1. Ускорение, сообщаемое Землёй телу, зависит от массы тела.
- 2. Наличие атмосферы влияет на свободное падение тел.
- А. только 1

**Б. только 2**

В. и 1, и 2

Г. ни 1, ни 2

9. Какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что сопротивление цилиндрической проволоки зависит от площади её поперечного сечения?

1. Показать, что сопротивление проволоки изменится, если сложить её пополам, разрезать, зачистить и соединить концы.

2. Показать, что сопротивление проволоки изменится, если взять ещё одну такую же проволоку, свить их по длине, зачистить и соединить концы.

А. только 1

**Б. только 2**

В. и 1, и 2

Г. ни 1, ни 2

10. Какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что мощность, выделяющаяся в проводнике с постоянным током, зависит от силы тока?

1. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится, если подключить к тому же источнику постоянного напряжения электронагреватель с вдвое меньшим сопротивлением.

2. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится, если вылить из неё половину воды.

**А. только 1**

Б. только 2

В. и 1, и 2

Г. ни 1, ни 2

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

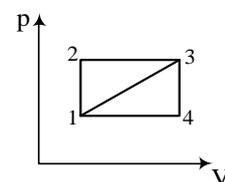
1. Во сколько раз модуль нормального ускорения точки, лежащей на ободе колеса, больше тангенциального ускорения в момент времени, когда полное ускорение составляет угол  $30^\circ$  с направлением линейной скорости.

Ответ: 0,58

2. Пуля массой  $10 \text{ г}$  летящая горизонтально со скоростью  $200 \text{ м/с}$  попадает в середину однородного стержня, подвешенного шарнирно за один конец. На какой угол отклонится в результате соударения стержень? Масса стержня  $240 \text{ г}$ , длина  $40 \text{ см}$ .

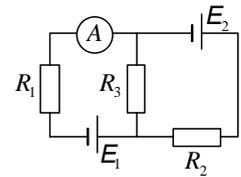
Ответ:  $\alpha=0,93 \text{ рад}=53^\circ$ .

3. КПД тепловой машины, работающей по циклу 1-2-3-1 равен  $\eta_0$  (см. рисунок). Найти КПД  $\eta$  тепловой машины, работающей по циклу 1-3-4-1.



Ответ:  $\eta = \frac{\eta_0}{1 - \eta_0}$ .

4. Электрическое поле создается бесконечно длинной заряженной нитью с линейной плотностью  $\tau = -2 \text{ нКл/см}$ . Какую скорость приобретет электрон, удалившись под действием поля вдоль линии напряженности с расстояния  $r_1 = 1 \text{ см}$  до  $r_2 = 2 \text{ см}$ ?

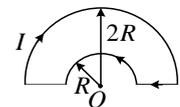


Ответ:  $3 \text{ Мм/с}$ .

5. Батареи имеют ЭДС 110В и 220В, сопротивления  $R_1 = R_2 = 100 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 500 \text{ Ом}$  (см. рис.). Найти показание амперметра.

Ответ:  $0,4 \text{ А}$ .

6. По проводнику, изогнутому как показано на рисунке течет ток  $I$ . Запишите выражение для модуля магнитной индукции в точке  $O$ .



Ответ:  $\frac{\mu_0 I}{8R}$

7. Ток в колебательном контуре зависит от времени как  $I = I_m \sin \omega_0 t$ , где  $I_m = 90 \text{ мА}$ ,  $\omega_0 = 4,5 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$ . Емкость конденсатора  $C = 0,50 \text{ мкФ}$ . Найти индуктивность контура и напряжение на конденсаторе в момент  $t = 0$ .

Ответ:  $L = 1 \text{ мГн}$ ,  $U_m = 0,4 \text{ В}$ .

8. Монохроматическое излучение с длиной волны, равной  $500 \text{ нм}$ , падает нормально на плоскую зеркальную поверхность и давит на нее с силой  $10 \text{ нН}$ . Определите число фотонов, ежесекундно падающих на эту поверхность.

Ответ:  $3,8 \cdot 10^{18}$ .

9. Радиоприемник может настраиваться на прием радиоволн различной длины. Что нужно для перехода к приему более длинных волн: сблизить или раздвигать пластины конденсатора колебательного контура?

Ответ: сблизить пластины, т.к.  $\lambda = cT = c2\pi\sqrt{LC} = 2\pi c\sqrt{L\frac{\epsilon_0 S}{d}}$ .

10. В колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. Как изменится длина волны колебательного контура, если площадь пластин конденсатора уменьшить в два раза?

Ответ: уменьшится.

### 7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету 1 семестр (зачет)

1. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.
2. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
3. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса тела.
4. Механическая работа. Кинетическая энергия и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
5. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии.
6. Закон сохранения и превращения механической энергии

7. Момент импульса частицы. Законы изменения и сохранения момента импульса частицы.
8. Момент инерции твердого тела. Расчет момент инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
9. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
10. Момент импульса твердого тела. Закон изменения и сохранения момента импульса.
11. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
12. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний.
13. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонансные кривые.
14. Физический маятник.
15. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Газовые законы.
16. Распределение Максвелла и распределение Больцмана. Барометрическая формула.
17. Явления переноса.
18. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
19. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики
20. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Границы применимости второго закона термодинамики.
21. Электростатическое поле в вакууме и его характеристики (напряженность и потенциал). Принцип суперпозиции полей.
22. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
23. Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
24. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора. Энергия конденсатора.
25. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
26. Постоянный электрический ток и его характеристики. Законы постоянного тока.

**7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**  
**2-ой семестр (экзамен)**

1. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Принцип суперпози-

ции полей.

2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

3. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле соленоида и поле тороида.

4. Действие магнитного поля на движущийся заряд, проводник с током и рамку с током.

5. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Теорема о циркуляции для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.

6. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри

7. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция, индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

8. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

9. Продольные и поперечные волны в упругой среде. Характеристики волн. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух источников.

10. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.

11. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом непрозрачном диске.

12. Дифракция Фраунгофера на щели.

13. Дифракционная решетка и ее характеристики.

14. Поляризация света. Закон Малюса. Степень поляризации. Закон Брюстера.

15. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.

16. Закон Кирхгофа. Спектр и законы излучения абсолютно черного тела.

17. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Оптические пирометры

18. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света.

19. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна.

20. Эффект Комптона.

21. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Плоская волна де Бройля. Экспериментальные подтверждения волновых свойств частиц.

22. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.

23. Волновая функция и ее статистическое толкование.

24. Уравнение Шредингера. Собственные значения энергии. Собственные функции.

25. Движение свободной частицы.

26. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора. Гармонический осциллятор.

27. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект.

28. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Схема энергетических уровней атома водорода. Правила отбора.

29. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение. Закон Мозли.

30. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи. Удельная энергия связи.

31. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

32. Виды и законы радиоактивных процессов.

33. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер.

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 12 задач с вариантами ответов. Каждая задача оценивается в 1 балл (0,5 балла верное решение и 0,5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 12.

#### Экзамен:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 4 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 6 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 9 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 10 до 12 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Кинематика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.
2	Динамика поступательного движения	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.
3	Законы сохранения	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.
4	Динамика вращательного движения	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.
5	Механические колебания	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.
6	Молекулярная физика.	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.

7	Термодинамика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.
8	Электростатика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.
9	Постоянный ток	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет.
10	Магнетизм	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.
11	Электромагнитная индукция.	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.
12	Магнитные свойства вещества	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.
13	Электромагнитные колебания и волны	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.
14	Волновая оптика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.
15	Квантовая физика.	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.
16	Элементы физики атомов и молекул	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.
17	Ядерная физика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно

методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## 8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>8.1. Рекомендуемая литература</b>			
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы изд. Вид изд.
<b>8.1.1. Основная литература</b>			
8.1.1.1	Савельев И.В.	Курс физики, т. 1-5: учебное пособие для вузов (научно-техническая библиотека) и ЭБС Издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=704">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=704</a> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=705">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=705</a> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=706">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=706</a> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=707">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=707</a> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708</a>	2007-2011 печат. и электр.
8.1.1.2	Трофимова Т.И.	Курс физики [Текст] : учебное пособие : рекомендовано Министерством образования Российской Федерации. - 21-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2015 (Казань : ОАО "Татмедиа" "ПИК "Идел-Пресс", 2014). - 557 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549.	2014-2015 печат.
8.1.1.3	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики	1985-2005, печат.
8.1.1.4	Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьяна, Т.В. Дубовицкая, Д.Ю. Золототрубов	Физика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Механические колебания», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика» для студентов строительных специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,37 Мб).	2021 электр
8.1.1.5	Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьяна, Т.В. Дубовицкая, Д.Ю. Золототрубов	Физика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу «Механика» для студентов строительных специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. Физики. Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,40 Мб).	2021 электр
8.1.1.6	Т.И. Касаткина, В.Г. Санников, А.В. Абрамов,	Электромагнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине	2021 электр

	Е.В. Алексеева	«Физика» для студентов всех направлений и специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. Физики. Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,85 Мб).	
8.1.1.7	Т. Л. Тураева, А. Г. Москаленко, Т. В. Дубовицкая, Т. И. Касаткина, А. В. Абрамов, Е. А. Панкратова	Оптика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов строительных специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. Физики. Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (2,88 Мб).	2021 электр
8.1.1.8	Клибанова Ю. Ю.	Физика: волновая и квантовая оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Клибанова Ю. Ю. - Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. - 128 с. - Книга из коллекции Иркутский ГАУ - Физика. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133342">https://e.lanbook.com/book/133342</a>	2019 электр
8.1.1.9	Окушко Н. Б.	Физика. Электромагнитные явления. Электростатика и постоянный ток [Электронный ресурс] : учебное пособие / Окушко Н. Б. - 2-е изд., испр. и доп. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. - 141 с. - Книга из коллекции КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева - Физика. - ISBN 978-5-00137-108-3. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133875">https://e.lanbook.com/book/133875</a>	2019 электр
8.1.1.10	Фёдоров Д. Л.	. Физика. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фёдоров Д. Л., Лазарева Ю. Н., Средин В. Г. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. - 66 с. - Книга из коллекции БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова - Физика. - ISBN 978-5-906920-13-3. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/121815">https://e.lanbook.com/book/121815</a>	2017 электр
8.1.1.11	Петров Н. Ю.	Физика. Вводный курс. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Петров Н. Ю., Кренева Е. И., Мирсияпов М. Р. - Новосибирск : НГТУ, 2017. - 168 с. - Книга из коллекции НГТУ - Физика. - ISBN 978-5-7782-3337-9. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118471">https://e.lanbook.com/book/118471</a>	2017 электр
8.1.1.12	Сарина, М. П.	Физика твердого тела [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Сарина М. П. - Новосибирск : НГТУ, 2017. - 107 с. - Книга из коллекции НГТУ - Физика. - ISBN 978-5-7782-3319-5. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118467">https://e.lanbook.com/book/118467</a>	2017 электр
8.1.1.13	Аленькина К. В., Маркель Р. М., Любимский В. М., Моисеев А. Г., Холявко В. Н.	Физика: механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Аленькина К. В., Маркель Р. М., Любимский В. М., Моисеев А. Г., Холявко В. Н. - Новосибирск : НГТУ, 2018. - 80 с. - Книга из коллекции НГТУ - Физика. - ISBN 978-5-7782-3531-1. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118465">https://e.lanbook.com/book/118465</a>	2018 электр
8.1.1.14	Д. Ю. Золототрубов, Е. П. Татьяна, В. Г.	Основы физики [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению контрольной работы по физике для студентов всех специальностей заоч-	2022 электр

	Санников, А. В. Абрамов, А. И. Никишина	ной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. Физики. Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2022. - Электрон. текстовые и граф. данные (855 Кб).	
8.1.1.15	Д. Ю. Золототрубов, А. И. Никишина, Е. А. Тутов, Е. П. Татьяна, Е. В. Алексеева.	Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению контрольной работы №2 по физике для студентов всех специальностей заочной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост.: Д. Ю. Золототрубов, А. И. Никишина, Е. А. Тутов, Е. П. Татьяна, Е. В. Алексеева. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2022. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,0 Мб).	2022 электр
8.1.1.16	Д. Ю. Золототрубов, Е. П. Татьяна, А. И. Никишина, А. В. Абрамов, Е. А. Тутов	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению контрольной работы №1 по физике для студентов всех специальностей заочной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост.: Д. Ю. Золототрубов, Е. П. Татьяна, А. И. Никишина, А. В. Абрамов, Е. А. Тутов. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2022. - Электрон. текстовые и граф. данные (580 Кб).	2022 электр

#### 8.1.2. Дополнительная литература

8.1.2.1	Наслузова, О. И.	Физика. Руководство по решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Наслузова О. И. - Красноярск : КрасГАУ, 2018. - 132 с. - Книга из коллекции КрасГАУ - Физика. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130105">https://e.lanbook.com/book/130105</a>	2018 электр
8.1.2.2	Н. В. Матовых, А. Г. Москаленко, Е. П. Татьяна	Рабочая тетрадь для лабораторных работ по механике, молекулярной физике и термодинамике для студентов всех направлений очной формы обучения [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. Физики. Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2018. - 52 с. : табл. : ил. - Библиогр.: 5 назв.	2018 электр.
8.1.2.3	Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьяна, Т.В. Дубовицкая, Н.В. Матовых, О.И. Ремизова	Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех технических специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Кафедра физики. Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (824 Кб).	2021 электр.

## 8.2 Программное обеспечение и интернет ресурсы

8.2.1	<b>Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа:</b> <a href="https://education.cchgeu.ru/">https://education.cchgeu.ru/</a>	
8.2.2	<b>Компьютерные практические работы:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Автоматизированная обработка результатов измерений в лаборатории механики</li> <li>– Исследование электростатического поля точечных зарядов</li> <li>– Дифракция микрочастиц на щели</li> <li>– Прохождение микрочастиц сквозь потенциальный барьер</li> <li>– Расчет параметров движения тела, брошенного под углом к горизонту</li> <li>– Расчет параметров затухающих колебаний</li> <li>– Расчет параметров вынужденных колебаний по резонансной кривой</li> <li>– Расчет параметров цикла Карно</li> <li>– Исследование релаксационных явлений при заряде и разряде конденсатора</li> </ul>	
8.2.3	<b>Мультимедийные видеофрагменты:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Интерференция света</li> <li>– Дисперсия света</li> <li>– Рассеяние света</li> <li>– Поляризация света при отражении</li> <li>– Поляризация света при рассеянии</li> <li>– Вращение плоскости поляризации</li> <li>– К.Э. Циолковский</li> <li>– Макет волны</li> <li>– Резонанс в трубе</li> <li>– Стоячие волн</li> <li>– Закон Кирхгофа</li> <li>– Мнимое изображение</li> <li>– Закон Релея</li> <li>– Искривление луча вблизи Солнца</li> <li>– Образование радуги</li> <li>– Ход луча по поверхности раздела</li> <li>– Скорость света</li> <li>– Цепная реакция</li> <li>– Элементарные частицы</li> <li>– Атом</li> <li>– Атомный взрыв</li> <li>– Возбуждение атома</li> <li>– Вынужденное излучение</li> <li>– Спонтанное излучение атома</li> <li>– Глаз</li> <li>– Давление света</li> <li>– Диффузия</li> <li>– Рентгеновское излучение электронов</li> <li>– Лазерный диск</li> <li>– Солнечное затмение</li> <li>– Турбореактивный двигатель</li> <li>– Чернобыльская АЭС</li> <li>– Электрогенератор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Давление света</li> <li>– Дифракция света</li> <li>– Двойное лучепреломление</li> <li>– Рассеяние поляризованного света</li> <li>– Математические маятники</li> <li>– Водяной насос</li> <li>– Электролиз</li> <li>– Запуск корабля «Восток 1»</li> <li>– МКС</li> <li>– «МИР»</li> <li>– Леонов в космосе ШАТЛ</li> <li>– Крыло самолета</li> <li>– Невесомость</li> <li>– Ракетная установка</li> <li>– Ракетный залп</li> <li>– Самолет СУ-27</li> <li>– Вертолет МИ-28</li> <li>– Танк</li> <li>– Танк с гироскопом</li> <li>– Резонанс в механических системах</li> <li>– Опыты Резерфорда</li> <li>– Опыты Столетова</li> <li>– Опыты Лебедева</li> <li>– Распределение Больцмана</li> <li>– Распределение Максвелла</li> <li>– Диамагнетики</li> <li>– Парамагнетики</li> <li>– Жидкие кристаллы</li> <li>– Световод</li> <li>– Солнечная корона</li> <li>– Солнечный ветер</li> <li>– Фазовая скорость</li> <li>– Полупроводники Электромотор</li> </ul>
8.2.4	<b>Мультимедийные лекционные демонстрации:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Относительность движения. Перемещение и скорость. Скорость и ускорение. Равноускоренное движение тела. Движение тела, брошенного под углом к го-</li> </ul>	

	<p>ризонту</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Импульс тела. Упругие и неупругие соударения. Соударения упругих шаров. Реактивное движение</li> <li>– Гармонические колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания</li> <li>– Продольные и поперечные волны. Нормальные моды струны</li> <li>– Кинетическая модель идеального газа. Диффузия газов. Распределение Максвелла</li> <li>– Изотермы реального газа. Испарение и конденсация</li> <li>– Термодинамические циклы. Цикл Карно</li> <li>– Энтропия и фазовые переходы. Агрегатные состояния</li> <li>– Взаимодействие точечных зарядов. Электрическое поле точечных зарядов. Движение заряда в электрическом поле</li> <li>– Рамка с током в магнитном поле. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле соленоида</li> <li>– Движение заряда в магнитном поле. Масс-спектрометр</li> <li>– Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Генератор переменного тока</li> <li>– Свободные колебания в RLC контуре. Вынужденные колебания в RLC контуре</li> <li>– Кольца Ньютона. Интерференционный опыт Юнга</li> <li>– Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционный предел разрешения</li> <li>– Дифракционная решетка</li> <li>– Поляризация света. Закон Малюса</li> <li>– Фотоэффект. Комптоновское рассеяние. Излучение абсолютно черного тела</li> <li>– Волновые свойства частиц. Дифракция электронов</li> <li>– Постулаты Бора. Квантование электронных орбит. Атом водорода</li> <li>– Ядерные превращения. Ядерный реактор. Синтез гелия. Энергия связи ядер</li> <li>– Моделирование эффекта Холла. Моделирование переходов электронов в полупроводниках</li> </ul>
8.2.5	<p><b>Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– WIN HOME 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR Пакет программ семейства MS Office;</li> <li>– P7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия);</li> <li>– Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;</li> <li>– Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard;</li> <li>– Windows Server Std Core 16 SL A Each Academic Non-Specific Standard</li> <li>– Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1-4,999), право на использование;</li> <li>– Astra Linux Special Edition 1.5</li> <li>– Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera</li> </ul>
8.2.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Используемые электронные библиотечные системы:</b></li> <li>– ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>;</li> <li>– Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <a href="http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/">http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/</a>;</li> <li>– научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>.</li> </ul>

8.2.7	<p><b>Информационные справочные системы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>;</li> <li>– открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ, код доступа <a href="http://online.mephi.ru/">http://online.mephi.ru/</a>;</li> <li>– открытое образование, код доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>.</li> </ul>
-------	--

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

9.1	<p><b>Специализированные лекционные аудитории</b> оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14) и (учебный корпус, расположенный по адресу: 20 лет Октября, 84)</p>
9.2	<p><b>Учебные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием:</b></p> <p><b>Лаборатория “Механики, молекулярной физики и электричества”, ауд. 317</b> (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплект приборов для измерения физических величин (линейка 1м, штангенциркуль 7шт, микрометр 1 шт.)</li> <li>– Установка для определения момента инерции моховика и момента сил трения</li> <li>– Маятник Максвелла для измерения момента инерции металлических колец.</li> <li>– Трифилярный подвес.</li> <li>– Баллистический маятник.</li> <li>– Установка для исследования движения тел в жидкости.</li> <li>– Установка для исследования Ср/Сv воздуха.</li> <li>– Установка для определения скорости звука в воздухе методом стоячей волны.</li> <li>– Установка для определения скорости звука в воздухе методом сдвига фаз.</li> <li>– Измерение модуля сдвига проволоки методом крутильных колебаний.</li> <li>– Установка для исследования электростатического поля.</li> <li>– Установка для определения удельного сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона.</li> <li>– Установка для исследования релаксационных процессов при разрядке и зарядке конденсатора.</li> <li>– Гироскоп.</li> <li>– Копёр (2 экз.)</li> <li>– Специализированная мебель, классная доска.</li> </ul> <p><b>Лаборатория “Электромагнетизма, волновой и квантовой оптики”, ауд. 318</b> (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Стенд для изучения вынужденных электромагнитных колебаний.</li> <li>– Установка для изучения внешнего фотоэффекта.</li> <li>– Установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.</li> <li>– Установка для измерения вращающего момента рамки с током в магнитном поле.</li> <li>– Установка для проверки закона Био-Савара-Лапласа для кругового тока (6 экз).</li> <li>– Установка для определения точки Кюри ферромагнетика.</li> <li>– Установка для исследования поляризации света (2 экз)</li> <li>– Установка для изучения дисперсии света (2 экз).</li> <li>– Кольца Ньютона.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Установка для изучения дифракции света (2 экз).</li> <li>– Монохроматор УМ-2.</li> <li>– Специализированная мебель, классная доска.</li> </ul>
9.3	<b>Дисплейный класс</b> , оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением ауд. 324, 322 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)
9.4	<b>Аудитории для проведения практических занятий</b> , оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками, ауд. 320а, 322 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14) и другие учебные аудитории 317, 318, 323 и др. (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)
9.5	<b>Помещения для самостоятельной работы студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ауд. 324 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14);</li> </ul>
9.6	<b>Помещения для хранения и обслуживания оборудования:</b> ауд. 316 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)
9.7	<b>Оборудование для натуральных лекционных демонстраций:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Закон сохранения импульса</li> <li>– Скамья Жуковского</li> <li>– Маятник Максвелла</li> <li>– Гироскоп</li> <li>– Модель момента силы относительно точки и оси</li> <li>– Прибор для демонстрации газовых законов</li> <li>– Электрофорная машина</li> <li>– Модель стоячей волны</li> <li>– Набор опытов по интерференции света</li> <li>– Набор опытов по дифракции света</li> <li>– Набор опытов по поляризации света</li> <li>– Модель поляризованного света</li> <li>– Набор по флюоресценции</li> <li>– Камера Вильсона</li> </ul>

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

По дисциплине «Физика» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета физических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

**До начала изучения дисциплины необходимо:**

- ознакомиться с правовой базой, устанавливающей требования к реализации ОПОП, используя информационные справочные системы и (или) внутривузовское сетевое окружение;
- получить логин и пароль для доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГТУ;
- ознакомиться с инструкцией по работе в системе MOODLE, код дос-

тупа:

– [https://old.education.cchgeu.ru/pluginfile.php/1108816/block\\_html/content/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B8%D1%85%D1%81%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B5%20%D0%B2%20%D0%AD%D0%98%D0%9E%D0%A1%20%28%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE%20%D0%BE%D1%82%2023.08.2021%29.pdf](https://old.education.cchgeu.ru/pluginfile.php/1108816/block_html/content/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B8%D1%85%D1%81%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B5%20%D0%B2%20%D0%AD%D0%98%D0%9E%D0%A1%20%28%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE%20%D0%BE%D1%82%2023.08.2021%29.pdf)

– при необходимости получить основную и дополнительную литературу, а также учебно-методические пособия, изданные на бумажном носителе, в учебно-научной библиотеке ВГТУ.

**В процессе освоения дисциплины обучающимся необходимо:**

- посещать учебные занятия;
- пройти инструктаж по технике безопасности в лаборатории, в которой выполняются лабораторные работы;
- выполнять задания, предусмотренные настоящей рабочей программой;
- самостоятельно использовать основную и при необходимости дополнительную учебную литературу, необходимую для освоения дисциплины;
- использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

**После окончания изучения дисциплины необходимо** применять полученные знания и приобретенные навыки и умения при изучении следующих дисциплин учебного плана ОПОП:

- теоретическая механика;
- техническая механика;
- технологические процессы в строительстве;
- сопротивление материалов;
- основы теории упругости и пластичности.

Виды деятельности студента на различных этапах деятельности представлены в таблице.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным во-

	просам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.