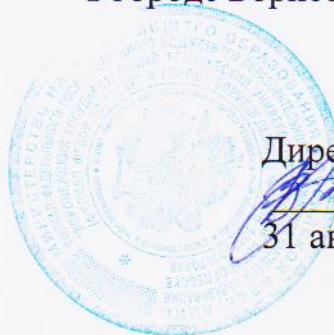
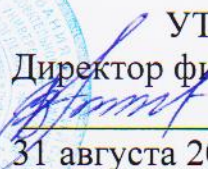


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
в городе Борисоглебске



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
 /В.В. Григораш/  
31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Физика»**

**Направление подготовки** 09.03.02 Информационные системы и технологии

**Профиль** Информационные системы и технологии цифровизации

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 г

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2020

Автор программы

  
\_\_\_\_\_ Л.И. Матвеева

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных дисциплин

  
\_\_\_\_\_ Л.И. Матвеева

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_ Е.А. Позднова

**Борисоглебск 2021**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

– обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться;

– формирование 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;

– освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;

– ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий;

– изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических экспериментов;

– приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
-------------	---

УК-1	знать технику безопасности при проведении эксперимента, теорию оценки погрешности измерений
	уметь проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты
	владеть основными приемами обработки и представления полученных данных
ОПК-1	знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач
	владеть основными методами решения физических задач

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 7 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид 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>	144	54	90	
Курсовой проект(работа)	-	-	-	
Контрольная работа	-	-	-	
Вид промежуточной аттестации (Зачет, зачет с ценкой)	+	+	+	
Общая трудоемкость	час	252	108	144
	зач. ед.	7	3	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физические основы механики	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Самостоятельно: неинерциальные системы отсчета, силы инерции. Механическая работа и энергия. Динамика вращательного движения твердого тела. Механика упругих тел. Механика жидкостей и газов. Самостоятельно: основы релятивистской механики.	6	6	6	18	36
2	Механические колебания и волны.	Кинематика и динамика гармонических колебаний (собственные, затухающие, вынужденные), маятники. Сложение гармонических колебаний. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны. Самостоятельно: эффект Доплера в акустике.	6	6	6	18	36
3	Молекулярная Физика и термодинамика	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям и кинетическим энергиям. Основное уравнение МКТ. Самостоятельно: газовые законы. Распределение Больцмана. Явления переноса: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Самостоятельно: Теплоемкость. Циклические процессы. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Реальные газы, жидкости и кристаллы.	6	6	6	18	36

4	Электromагнетизм	<p>Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Теорема Гаусса и применение ее для расчета электростатических полей. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Энергия системы проводников. Объемная плотность электрического поля. Законы постоянного тока. Источники постоянного тока. Обобщенный закон Ома и закон Джоуля-Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Мощность тока. Правила Кирхгофа. Магнитное поле проводника с током. Закон Био—Савара—Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Самостоятельно: Движение</p>	6	6	6	30	48
		<p>заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Принцип работы ускорителей. Эффект Холла. Магнитное поле в веществе. Пара-, диа- и ферромагнетики. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция.</p>					
5	Волновая оптика и квантовая оптика	<p>Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Поглощение и дисперсия света. Самостоятельно: Интерферометры. Тепловое излучение. Спектр и законы излучения абсолютно черного тела. Формула Планка. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Самостоятельно: Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света</p>	6	6	6	30	48

6	Элементы физики атома и атомного ядра	<p>Постулаты Бора. Опыт Франка—Герца. Самостоятельно: Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Квантово-механическая модель атома водорода. Магнитный момент атома. Спин электрона. Тонкая структура спектральных линий. Самостоятельно: Эффект Зеемана. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Порядок заполнения электронных оболочек. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение. Самостоятельно: Закон Мозли. Эффект Оже. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние. Квантовые оптические генераторы. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Состав и характеристики атомного ядра. Свойства и обменный характер ядерных сил. Энергия связи. Дефект масс. Капельная, оболочечная и обобщенная модель ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер Самостоятельно: методы регистрации радиоактивного излучения Общие свойства и</p>	6	6	6	30	48
		<p>характеристики элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Кварковая структура адронов.</p>					
		<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>252</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

№1.0 «Расчет погрешностей при измерении объема цилиндра»

№ 1.1. «Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда»

№ 1.2 «Определение модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний»

№ 1.3 «Определение момента инерции методом трифилярного подвеса»

№1.4. «Измерение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла»

№ 1.5 «Определение момента инерции крестообразного маятника»

№ 1.6 «Определение скорости полета пули с помощью

баллистического маятника»

№1.8 «Определение угловой скорости прецессии и момента инерции гироскопа»

№1.10 «Определение динамической вязкости жидкости методом Стокса»

№ 1.11 «Исследование законов колебательного движения физического маятника и определение ускорения свободного падения»

№ 1.12 «Определение ускорения свободного падения с помощью обратного и математического маятников»

№ 1.13 «Определение приведенной длины физического маятника и ускорения свободного падения»

№ 1.14 «Изучение резонансных явлений при колебаниях плоской пружины»

№ 1.15 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны»

№ 1.16 «Определение скорости звука методом сдвига фаз»

№ 1.17 «Определение коэффициента внутреннего трения воздуха при различных температурах»

№ 1.18 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме»

№ 1.19 «Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова»

№ 1.20 «Изучение реального газа (эффект Джоуля—Томсона)»

№ 2.1. «Моделирование электростатических полей»

№ 2.2 «Определение ёмкости конденсаторов посредством измерения тока разряда»

№ 2.3 «Определение ёмкости конденсаторов мостиком Сотти»

№ 2.4 «Определение ЭДС источника методом компенсации»

№ 2.5 «Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона»

№ 2.6 «Изучение обобщённого закона Ома и измерение электродвижущей силы методом компенсации»

№ 2.8 «Определение отношения заряда электрона к его массе с помощью магнетрона»

№ 2.9 «Изучение магнитных полей, создаваемых вдоль оси длинной и короткой катушек»

№ 2.10 «Изучение явления взаимной индукции»

№ 2.11 «Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа»

№ 2.12 «Определение точки Кюри ферромагнетика»

№ 2.14 «Исследование затухающих электромагнитных колебаний»

№ 2.15 «Изучение вынужденных электромагнитных колебаний»

№ 2.20 «Изучение явления интерференции методом колец Ньютона»

№ 2.21 «Изучение явления дифракции на решетке»

№ 2.22 «Изучение поляризованного света. Проверка закона Малюса»

№3.1 «Определение температуры оптическим пирометром»

№3.2 «Исследование внешнего фотоэффекта»

№3.3 «Исследование фотоэлемента»

- №3.4 «Изучение спектра атома водорода»  
 №3.5 «Опыт Франка и Герца» №4.5 «Дифракция микрочастиц на щели»  
 №4.6 «Прохождение микрочастиц через потенциальный барьер»  
 №3.4 «Изучение спектра атома водорода»  
 №3.5 «Опыт Франка и Герца»  
 №3.16 «Исследование поглощения - частиц в различных материалах»  
 №3.17 «Определение длины пробега  $\alpha$ - частиц в воздухе»  
 №3.18 «Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения»

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине «Физика» не предусмотрено выполнение курсовых проектов (работ) и контрольной работы (контрольных работ) в 1,2 семестрах.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать технику безопасности при проведении эксперимента, теорию оценки погрешности измерений	Соблюдение правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ; учет погрешности измерений	Выполнение работ в срок, предусмотренной рабочей программой дисциплины	Невыполнение работ в срок, предусмотренной рабочей программой дисциплины
	уметь проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	Выполнение лабораторных работ согласно индивидуальному графику	Выполнение работ в срок, предусмотренной рабочей программой дисциплины	Невыполнение работ в срок, предусмотренной рабочей программой дисциплины
	владеть основными приемами обработки и представления полученных данных	Обработка результатов измерений, анализ полученных данных	Выполнение работ в срок, предусмотренной рабочей программой дисциплины	Невыполнение работ в срок, предусмотренной рабочей программой дисциплины



ОПК-1	знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100%  Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов  Решено менее 3 заданий из 5  Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100%  Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов  Решено менее 3 заданий из 5  Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
	владеть основными методами решения физических задач	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100%  Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов  Решено менее 3 заданий из 5  Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать технику безопасности при проведении эксперимента, теорию оценки погрешности измерений	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4

	уметь проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
	владеть основными приемами обработки и представления полученных данных	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
ОПК-1	знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач;	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
	владеть основными методами решения физических задач	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	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. Укажите характер движения материальной точки, если известно, что нормальное ускорение  $a_n = const$ , 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;  $5 \text{ м/с}$

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  $10 \text{ кг}$  и длиной  $1 \text{ м}$  относительно оси, проходящей на расстоянии  $25 \text{ см}$  от одного его конца.

Ответ:  $1,46 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ .

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:  $a_x = -0,08 \cdot \pi^2 \cos(2\pi t+0,25\pi)$ ,  $\text{м/с}^2$ .

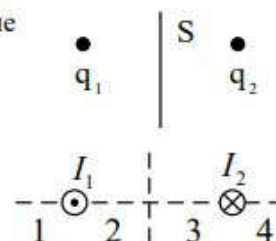
6. Сравните работу идеального газа при расширении из одного состояния в изотермическом и адиабатном процессах?

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. Как изменится мощность излучения абсолютно черного тела, если длина волны, на которую приходится максимум его испускательной способности, увеличится в 2 раза?

Ответ: уменьшится в 16 раз.

10. Активность  $A$  некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20%. Определить периодполураспада этого изотопа. Ответ: 31 сут.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Тело бросили под углом  $60^\circ$  к горизонту, сообщив ему скорость  $20 \text{ м/с}$ .

Определите радиус траектории через одну секунду после броска. Ответ округлите до целого.

Ответ: 18 м.

2. Пуля массой  $10 \text{ г}$  летящая горизонтально со скоростью  $200 \text{ м/с}$  попадает в середину однородного стержня, подвешенного шарнирно за один конец. Определите их общую угловую скорость после соударения. Масса стержня  $240 \text{ г}$ , длина  $40 \text{ см}$ .

Ответ:  $100 \text{ рад/с}$ .

3. Смесь газов состоит из  $20 \text{ г}$  водорода и  $120 \text{ г}$  неона. Определите удельную теплоемкость смеси газов при постоянном объеме.

Ответ:  $0,21 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$ .

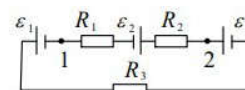
4. Определить модуль работы изотермического сжатия газа

совершающего цикл Карно, КПД которого  $\eta=0,3$ , если работа изотермического расширения равна 10 Дж.

Ответ: 7Дж.

5. В трех вершинах квадрата со стороной 2 см находятся одинаковые точечные заряды по 10нКл каждый. Определите модуль напряженности и потенциал поля в четвертой вершине. Ответ: 42,3 кВ/м; 1,2кВ

6. Определить разность потенциалов между точками 1 и 2 представленной цепи:  $\varepsilon_1 = 2,0$  В,  $\varepsilon_2 = 5,0$  В,  $\varepsilon_3 = 2,0$  В,  $R_1 = 1,0$  Ом,  $R_2 = 2,0$  Ом,  $R_3 = 2,0$  Ом.



Ответ: -4,4 В.

7. В однородном магнитном поле с индукцией 0,35 Тл равномерно с частотой  $n = 480$  об/мин вращается рамка, содержащая  $N = 1500$  витков площадью  $S = 50$  см<sup>2</sup>. Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную ЭДС индукции, возникающую в рамке.

Ответ: 132 В.

8. Если интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза, то угол между их главными плоскостями равен

Ответ: 45°.

9. При исследовании фотоэффекта с поверхности цинка ( $A_{\text{в}}=4\text{эВ}$ ) установлено, что при изменении частоты падающего света в 1,2 раза для прекращения фотоэффекта необходимо увеличить задерживающее напряжение в 1,6 раза. Определите частоту излучения в первом эксперименте.

Ответ:  $1,45 \cdot 10^{15}$  Гц.

10. Электрон выбит из атома водорода, находящегося в основном состоянии, фотоном с энергией  $\varepsilon=17,7\text{эВ}$ . Определите скорость электрона за пределами атома.

Ответ: 1,2 м/с.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

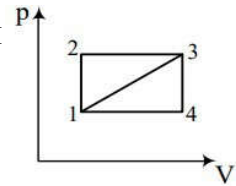
1. Во сколько раз модуль нормального ускорения точки, лежащей на ободе колеса, больше тангенциального ускорения в момент времени, когда полное ускорение составляет угол  $30^\circ$  с направлением линейной скорости.

Ответ: 0,58

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

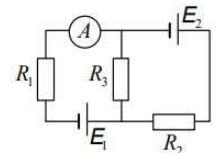


Ответ:  $\eta = \frac{\eta_0}{1-\eta_0}$ .

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  $r_2 = 2 \text{ см}$ ?

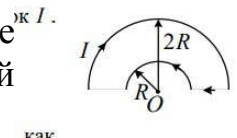
Ответ: 3 Мм/с.

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



Ответ: 0,4А.

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  $I=I_m \sin \omega t$ , 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 нм, падает нормально на плоскую зеркальную поверхность и давит на нее с силой 10 нН. Определите число фотонов, ежесекундно падающих на эту

поверхность.

Ответ:  $3,8 \cdot 10^{18}$ .

9. Определить скорость электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра равна 1 нм.

Ответ: 20 Мм/с.

10. Электрон находится в одномерном потенциальном ящике шириной 1 нм в основном состоянии. Определите вероятность обнаружить электрон в крайней четверти ящика.

Ответ: 9%.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

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. Емкость уединенного проводника. Емкость 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.

## 2 семестр

1. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции 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. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Плоская волна де Бройля. Экспериментальные подтверждения волновых свойств частиц.
21. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
22. Волновая функция и ее статистическое толкование.
23. Уравнение Шредингера. Собственные значения энергии. Собственные функции.
24. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора.
25. Гармонический осциллятор.
26. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект.
27. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение. Закон Мозли.
28. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи. Удельная энергия связи.
29. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
30. Виды и законы радиоактивных процессов.
31. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер.

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

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

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 12 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 балла, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 22.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой	Наименование
-------	------------------------	--------------------	--------------



	(темы) дисциплины	компетенции	оценочного средства
1	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела Динамика. Механические колебания	УК-1, ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
2	Физические основы механики	УК-1, ОПК-1	Контрольная работа
3	Молекулярная физика и термодинамика	УК-1, ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
4	Электромагнетизм	УК-1, ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
5	Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая оптика	УК-1, ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
6	Физика атома и атомного ядра	УК-1, ОПК-1	Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа

### **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**

## 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 5 томах / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика — 2021. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-6938-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153686> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/153686?category=918> .

2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 2 : Электричество и магнетизм — 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1208-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167870> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/167870?category=918> .

3. Трофимова, Т.И. Курс физики : учеб. пособие. - 8-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2004. - 544 с. : ил. - ISBN 5-06-003634-0 : 240.00.

4. Москаленко А.Г., Сафонов И.А., Матовых Н.В. Методические указания к лабораторным работам по механике. – ВГТУ.: №243-2010. – 84 с.

5. Москаленко А.Г., Сафонов И.А., Матовых Н.В. Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. – ВГТУ.: № 31- 2014. – 87с.

6. Москаленко А.Г., Сафонов И.А., Матовых Н.В. Методические указания к лабораторным работам по электромагнетизму. – ВГТУ.: № 128-2014. – 91с.

7. Москаленко А.Г., Сафонов И.А., Матовых Н.В. Методические указания к лабораторным работам по волновой оптике. – ВГТУ.: № 123- 2014. – 92с.

8. Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьяна Е.П. Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Механика. Молекулярная физика и термодинамика». – ВГТУ.: № 389-2009. – 89с.

9. Москаленко А.Г., Гаршина М.Н. Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм». – ВГТУ.: № 235-2011. – 91с.

10. Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Татьяна Е.П. Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Квантовая физика. Физика атомов и ядер. Физика полупроводников». – ВГТУ.: № 38-2015. – 93с.

11. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 3 : Молекулярная физика и термодинамика — 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1209-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167871> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/167871?category=918> .

12. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 4 : Волны. Оптика — 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1210-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167872> .

— Режим доступа: для авториз. пользователей.

<https://e.lanbook.com/book/167872?category=918>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

*Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:*

Microsoft Office 64-bit;

ОС Windows 7 Pro;

Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru);

Google Chrome;

PDFCreator;

WinDjView 2.0.2;

7-Zip 19.00 (x64 edition);

MPC-NC 1.7.10 (64-bit)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://window.edu.ru>

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<https://questions-physics.ru/>

<https://cyberleninka.ru/>

<http://www.studfiles.ru/>

<http://physics-lectures.ru/>

<http://www.phys.msu.ru/>

<http://fizika.ayp.ru/>

<http://www.physics.ru/>

<http://www.physbook.ru/>

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

Для проведения обучения по дисциплине используется учебная аудитория.

Аудитория 227

Учебная аудитория для проведения учебных занятий

Комплект учебной мебели:

– рабочее место преподавателя (стол, стул);

– рабочие места обучающихся (столы, стулья)

- персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет;
- мультимедийный проектор;
- экран переносной;
- магнитно-маркерная доска;
- наклонные плоскости;
- прибор для демонстрации зависимости момента инерции от распределения масс;
- гироскоп;
- наборы грузов и пружин;
- набор палочек по электростатике;
- магнитные стрелки и постоянные магниты;
- прибор для изучения правила Ленца;
- модель электродвигателя;
- осциллограф МEGEON 15022;
- источник питания ИЭПП-2;
- генератор ГЗ-33

Аудитория 228

Лаборатория

Учебная аудитория для проведения учебных занятий

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
  - рабочие места обучающихся (столы, стулья)
- 
- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (15 шт.);
  - мультимедийный проектор;
  - экран настенный;
  - магнитно-маркерная доска;
  - наклонные плоскости;
  - штативы с держателями;
  - штангенциркули;
  - секундомеры механические и электронные;
  - маятники: нитяной, Максвелла, Обербека;
  - прибор для определения вязкости жидкости методом Стокса;
  - насосы Камовского;
  - калориметры;
  - барометр aneroid;
  - психрометры;
  - влагомер ZSM 135;
  - шкаф сушильный;
  - амперметр;

- мультиметры;
- прибор электроизмерительный многофункциональный 43101;
- ваттметр;
- магазин сопротивлений измерительный;
- блоки питания;
- генераторы;
- осциллографы;
- типовой комплект учебного оборудования «Полупроводниковые приборы» ПП-МР;
- измеритель освещенности ДТ-1301;
- источники света;
- дозиметр

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

## **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 решения 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.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удастся 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 вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реал- лизацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	