

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Лобов

28 » 02 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Предмет: ФИЗИКА

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образова-  
ние

Образовательная программа: подготовки специалистов среднего звена

Общая трудоёмкость: 213 час.

Специальность: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Лысьва, 2022

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» разработана на основании:**

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2017 г. № 1216 по специальности *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)*;

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), утвержденного Минобрнауки России 17 мая 2012 года № 413 (в последней редакции);

– Учебного плана очной формы обучения по специальности *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)*, утвержденного «28» 02 2022 г.

– Рабочей программы воспитания по специальности *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)*, утвержденной «28» 02 2022 г.

С учетом:

– Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з.

Разработчики:  
преподаватель



А.Н. Попцов

Рецензент:  
канд. физ.-мат. наук



А.М. Бердимуратов

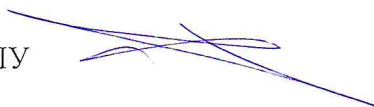
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии Электротехнических дисциплин (ПЦК ЭД) «02» 02 2022 г., протокол № 6 .

Председатель ПЦК ЭД



М.В. Листопадова

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель начальника УМУ ПНИПУ



В.А. Голосов

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

### 1.1 Область применения рабочей программы

Программа учебного предмета «Физика» является частью общеобразовательного учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования: *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) технологического* профиля профессионального образования.

### 1.2 Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебный предмет «Физика» является предметом общеобразовательного учебного цикла в соответствии с технологическим профилем профессионального образования.

Учебный предмет «Физика» относится к предметной области ФГОС среднего общего образования «Естественные науки общей из обязательных предметных областей».

Уровень освоения учебного предмета в соответствии с ФГОС среднего общего образования базовый.

Рабочая программа учебного предмета «Физика» имеет межпредметную связь с учебными предметами «Астрономия», «Основы безопасности жизнедеятельности».

### 1.3 Цели и задачи учебного предмета – требования к результатам освоения учебного предмета

**Цели учебного предмета** - формирование системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира, а также выработка умений применять физические знания, как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач.

#### **Задачи учебного предмета:**

- формирование общего физического мировоззрения и развитие физического мышления;
- изучение основных понятий, законов и моделей механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;
- формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### «ФИЗИКА»

Освоение содержания учебного предмета «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Код результатов	Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:
<b>Личностные:</b>	
<b>ЛР6</b>	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям
<b>ЛР10</b>	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений
<b>Метапредметные:</b>	
<b>МР1</b>	использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
<b>МР2</b>	использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
<b>МР3</b>	умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность
<b>МР4</b>	умение анализировать и представлять информацию в различных видах
<b>МР5</b>	умение применять средства информационно-коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
<b>МР6</b>	умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации
<b>Предметные:</b>	
<b>ПР1</b>	сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
<b>ПР2</b>	владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой
<b>ПР3</b>	владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы
<b>ПР4</b>	сформированность умения решать физические задачи
<b>ПР5</b>	сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни
<b>ПР6</b>	сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников

<i><b>ПР7</b></i>	овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся)
-------------------	---

## 2.1 Требования к предметным результатам освоения учебного предмета

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования **обучающийся научится:**

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения

практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

– использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

**Обучающийся получит возможность научиться:**

– проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

– описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;

– понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

– решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

– анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

– формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно- исследовательской и проектной деятельности;

– усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### «ФИЗИКА»

##### 3.1 Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов		
	1 семестр	2 семестр	Итого
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	85	128	<b>213</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	51	66	<b>117</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>теоретическое обучение (урок, лекция)</i>	34	42	<b>76</b>
<i>практические занятия</i>	34	44	<b>78</b>
<i>лабораторные занятия</i>	17	22	<b>39</b>
<i>индивидуальный проект</i>	-	-	-
<b>Консультации</b>	-	2	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена во 2 семестре</b>	-	18	<b>18</b>



### 3.2 Тематический план и содержание учебного предмета «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём в часах	Уровень освоения	Личностные, предметные, метапредметные результаты, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
<b>Модуль 1 Механика</b>		<b>48</b>		
<b>Раздел 1 Кинематика</b>		<b>20</b>		
<b>Введение</b> <b>Тема 1 Кинематические характеристики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<i>1</i>	<i>ЛР6 ЛР10 МР1 МР2 МР4 МР5 ПР1 - ПР5</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Физика – фундаментальная наука о природе Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО	1		
	Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Ускорение. Равномерное прямолинейное движение	1	<i>3</i>	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие № 1</b> Кинематика равномерного прямолинейного движения	2		
	<b>Тема 2</b> <b>Равнопеременное движение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>		<b>4</b>		
Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту		2		
Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту		2		
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>4</b>		
<b>Практическое занятие № 2</b> Кинематика равноускоренного движения		2		
<b>Практическое занятие № 2</b> Кинематика равноускоренного движения		2		

<b>Тема 3</b> <b>Равномерное движение по окружности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	2	<i>MP1</i> <i>MP2</i> <i>MP4</i> <i>MP5</i> <i>MP6</i> <i>ПР1 - ПР6</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Равномерное движение по окружности. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>		
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Кинематика вращательного движения	2		
	<b>Лабораторное занятие №1</b> Обработка результатов измерений на примере задачи определения объема цилиндра	2		
	<b>Лабораторное занятие №1</b> Обработка результатов измерений на примере задачи определения объема цилиндра	2		
<b>Раздел 2 Динамика</b>		<b>16</b>		
<b>Тема 4</b> <b>Законы механики Ньютона</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1	<i>MP1</i> <i>MP2</i> <i>MP4</i> <i>MP5</i> <i>ПР1 - ПР3</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона	2		
<b>Тема 5</b> <b>Силы в механике</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	3	<i>ЛР6</i> <i>MP1</i> <i>MP2</i> <i>MP4</i> <i>MP5</i> <i>MP6</i> <i>ПР1 - ПР6</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Сила упругости. Сила трения	2		
	Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Сила упругости. Сила трения	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>		
	<b>Практическое занятие № 4</b> Силы в механике. Динамика поступательного движения.	2		
	<b>Практическое занятие № 4</b> Силы в механике. Динамика поступательного движения.	2		
	<b>Практическое занятие № 4</b> Силы в механике. Динамика поступательного движения.	2		
	<b>Лабораторное занятие №2</b> Свободное падение.	2		
	<b>Лабораторное занятие №2</b> Свободное падение.	2		

<b>Раздел 3 Законы сохранения в механике</b>		<b>12</b>		<i>MP1</i>
<b>Тема 6 Закон сохранения импульса</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	3	<i>MP2</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		<i>MP4</i>
	Закон сохранения импульса. Реактивное движение	2		<i>MP5</i>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		<i>ПП1 - ПП5</i>
	<b>Практическое занятие № 5 Закон сохранения импульса</b>	2		
<b>Тема 7 Работа, мощность, энергия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	3	<i>MP1</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		<i>MP2</i>
	Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения	2		<i>MP4</i>
	Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения	2		<i>MP5</i>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		<i>ПП1 - ПП5</i>
	<b>Практическое занятие № 6 Закон сохранения энергии</b>	2		
	<b>Практическое занятие № 6 Закон сохранения энергии</b>	2		
<b>Модуль 2 Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>37</b>		
<b>Раздел 4 Основы молекулярной физики</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 8 Основные положения молекулярно-кинетической теории</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1	<i>MP1</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		<i>MP2</i>
	Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел. Скорости движения молекул и их измерение	2		<i>MP4</i>
				<i>MP5</i>
				<i>ПП1 - ПП5</i>

<b>Тема 9</b> <b>Уравнение состояния идеального газа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	3	<i>MP1</i> <i>MP2</i> <i>MP4</i> <i>MP5</i> <i>MP6</i> <i>PP1 - PP6</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и её измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная	2		
	Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>		
	<b>Практическое занятие № 7</b> Молекулярно-кинетическая теория вещества. Газовые законы. Изопроцессы.	2		
	<b>Практическое занятие № 7</b> Молекулярно-кинетическая теория вещества. Газовые законы. Изопроцессы.	2		
	<b>Практическое занятие № 7</b> Молекулярно-кинетическая теория вещества. Газовые законы. Изопроцессы.	2		
<b>Раздел 5 Основы термодинамики</b>		<b>25</b>		
<b>Тема 10</b> <b>Основные понятия термодинамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	3	<i>MP1</i> <i>MP2</i> <i>MP4</i> <i>MP5</i> <i>PP1 - PP5</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоёмкость. Удельная теплоёмкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики.	2		
	Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		
	<b>Практическое занятие № 8</b> Первый закон термодинамики. Тепловые машины	2		
	<b>Практическое занятие № 8</b> Первый закон термодинамики. Тепловые машины	2		
<b>Тема 11</b> <b>Свойства паров, жидкостей и твёрдых тел</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>17</b>	2	<i>MP1</i> <i>MP2</i> <i>MP4</i> <i>MP5</i> <i>PP1 - PP5</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости.	2		
	Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твёрдым телом. Капиллярные явления. Характеристика твёрдого состояния вещества. Упругие свойства твёрдых тел. Закон Гука. Механические свойства твёрдых тел. Тепловое расширение твёрдых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация	2		

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>13</b>		
	Практическое занятие № 9 Свойства паров, жидкостей и твёрдых тел	2		
	Практическое занятие № 9 Свойства паров, жидкостей и твёрдых тел	2		
	Лабораторное занятие №3 Определение влажности воздуха.	2		
	Лабораторное занятие №3 Определение влажности воздуха.	2		
	Лабораторное занятие №4 Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	2		
	Лабораторное занятие №5 Определение коэффициента теплового расширения твердых тел.	3		
	<b>Консультации</b>	-		
	<b>Промежуточная аттестация</b>	-		
	<b>Всего за 1 семестр:</b>	<b>85</b>		
<b>2 семестр</b>				
<b>Модуль 3 Электродинамика</b>		<b>46</b>		
<b>Раздел 6 Электростатика</b>		<b>30</b>		
<b>Тема 12 Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	3	<i>MP1 MP2 MP4 MP5 PP1 - PP6</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	2		
	Связь между напряжённостью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>		
	Практическое занятие № 10 Электростатическое поле в вакууме	2		
	Практическое занятие № 10 Электростатическое поле в вакууме	2		
	Практическое занятие № 10 Электростатическое поле в вакууме	2		
	Лабораторное занятие №6 Моделирование электрических полей	2		
	Лабораторное занятие №6 Моделирование электрических полей	2		

<b>Тема 13 Законы постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	3	<i>MP1 MP2 MP4 MP5 PP1 - PP7</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.	2		
	Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>		
	<b>Практическое занятие № 11</b> Постоянный электрический ток	2		
	<b>Практическое занятие № 11</b> Постоянный электрический ток	2		
	<b>Практическое занятие № 11</b> Постоянный электрический ток	2		
	<b>Лабораторное занятие №6</b> Изучение работы гальванометра в режиме амперметра и вольтметра	2		
	<b>Лабораторное занятие №6</b> Изучение работы гальванометра в режиме амперметра и вольтметра	2		
<b>Тема 14 Электрический ток в полупроводниках</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1	<i>MP1 MP2 MP4 MP5 PP1 - PP5</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы	2		

<b>Раздел 7 Электромагнетизм</b>		<b>16</b>		
<b>Тема 15 Магнитное поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	3	<i>MP1 MP2 MP4 MP5 ПП1 - ПП5</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток.	1		
	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц	1		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>		
	<b>Практическое занятие № 12</b> Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Сила Лоренца	2		
	<b>Лабораторное занятие №7</b> Изучение электронного осциллографа.	2		
	<b>Лабораторное занятие №7</b> Изучение электронного осциллографа.	2		
<b>Тема 16 Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	3	<i>MP1 MP2 MP4 MP5 ПП1 - ПП5</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>		
	<b>Практическое занятие № 13</b> Электромагнитная индукция	2		
	<b>Лабораторная работа №8</b> Вихревое электрическое поле.	2		
	<b>Лабораторная работа №8</b> Вихревое электрическое поле.	2		
<b>Модуль 4 Колебания и волны</b>		<b>28</b>		
<b>Раздел 8 Механические колебания и волны</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 17 Механические колебания</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2	<i>MP1 MP2 MP4 MP5 ПП1 - ПП5</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания	2		

<b>Тема 18 Упругие волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>		
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение	2	2	MP1 MP2 MP4 MP5 MP6 PP1 - PP5
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>		
	<b>Практическое занятие № 14</b> Колебательное движение. Маятники. Упругие волны	2		
	<b>Практическое занятие № 14</b> Колебательное движение. Маятники. Упругие волны	2		
	<b>Лабораторная работа №9</b> Физический маятник.	2		
<b>Лабораторная работа №9</b> Физический маятник.	2			
<b>Раздел 9 Электромагнитные колебания и волны</b>		<b>16</b>		
<b>Тема 19 Электромагнитные колебания</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	3	MP1 MP2 MP4 MP5 MP6 PP1 - PP6
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>6</b>		
	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.	2		
	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.	2		
	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии	2		
<b>Тема 20 Электромагнитные волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	2	MP1 MP2 MP4 MP5 MP6 PP1 - PP6
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>		
	<b>Практическое занятие № 15</b> Электромагнитные колебания и волны	2		
	<b>Практическое занятие № 15</b> Электромагнитные колебания и волны	2		
	<b>Практическое занятие № 15</b> Электромагнитные колебания и волны	2		
	<b>Практическое занятие № 15</b> Электромагнитные колебания и волны	2		



<b>Модуль 5 Оптика. Элементы квантовой физики</b>		<b>34</b>		
<b>Раздел 10 Оптика</b>		<b>24</b>		
<b>Тема 21</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	2	<i>ЛР10 ЛР6 МР1 МР2 МР4 МР5 МР6 ПР1 - ПР6</i>
<b>Геометрическая оптика</b>	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Природа света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света	2		
	Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>		
	<b>Практическое занятие № 16</b> Свет. Законы геометрической оптики	2		
	<b>Практическое занятие № 16</b> Свет. Законы геометрической оптики	2		
	<b>Лабораторное занятие №10</b> Фокусные расстояния и увеличения линз.	2		
<b>Тема 22</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	3	<i>ЛР6 ЛР10 ЛР6 МР1 МР2 МР4 МР5 МР6 ПР1 - ПР6</i>
<b>Волновая оптика</b>	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах.	2		
	Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		
	<b>Практическое занятие № 17</b> Волновые свойства света	2		
	<b>Практическое занятие № 17</b> Волновые свойства света	2		
<b>Тема 23</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2	<i>ЛР6 МР1 МР2 МР4 МР5 МР6 ПР1 - ПР6</i>
<b>Квантовая оптика</b>	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		
	<b>Практическое занятие № 18</b> Законы фотоэффекта	2		
	<b>Практическое занятие № 18</b> Законы фотоэффекта	2		

<b>Раздел 11 Атомная и ядерная физика</b>		<b>10</b>		
<b>Тема 24 Физика атома</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	1	ЛР10 ЛР6 МР1 МР2 МР4 МР5 МР6 ПР1 - ПР6
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>2</b>		
	Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Квантовые генераторы	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие № 19</b> Строение водородоподобного атома по Бору	2		
<b>Тема 25 Физика атомного ядра</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2	ЛР6 ЛР6 МР1 МР2 МР4 МР5 МР6 ПР1 - ПР6
	<b>В том числе теоретического обучения (уроки, лекции)</b>	<b>4</b>		
	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции.	2		
	Искусственная радиоактивность. Деление тяжёлых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие № 20</b> Строение атомного ядра. Ядерные реакции	2		
<b>Консультации</b>		<b>2</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>18</b>		
<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>128</b>		
<b>ВСЕГО ЗА ГОД:</b>		<b>213</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 *ознакомительный* (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### «ФИЗИКА»

Требования к минимальному информационному и материально-техническому обеспечению:

#### 4.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	<i>Кабинет Физики</i>	106 В	36

#### 4.2 Основное учебное оборудование

- Рабочее место преподавателя
- Доска аудиторная для написания мелом
- Компьютер
- Экран настенный
- Мультимедиа проектор
- Аудиосистема Microlab Pro2

### 4.3 Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Печатные издания

###### Основные источники:

1. Касьянов, В. А.. уровень,10 класс [Текст] : учебник / В.А.Касьянов. - 11-е изд.стер. - Москва : Просвещение, 2022. - 301 с. : ил. - 20 экз. - ISBN 978-5-09-087869-2 :

###### Дополнительные источники:

1. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля [Текст]: учебник для студентов учреждений сред.проф. образования / В.Ф. Дмитриева. – М.: ИЦ Академия, 2016. – 448 с.: ил.

2. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля [Текст]: учебник для студентов учреждений сред.проф. образования / В.Ф. Дмитриева. – М.: ИЦ Академия, 2017. – 448 с.: ил.

3. Трофимова Т. И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для студентов высш. учеб.заведений / Т.И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – М.: ИЦ Академия, 2015. – 560 с.: ил.

###### Периодические издания

1. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант», режим доступа: <http://www.kvant.info>

2. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант» Режим доступа: <http://www.kvant.info/> (архив номеров)

###### Электронные ресурсы

###### Основные источники

1. Летута, С. Н. Физика : учебное пособие / С. Н. Летута, А. А. Чакак. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 307 с. — ISBN 978-5-7410-1575-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78852.html>, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ

2. Летута, С. Н. Физика. Выпуск 7. Электростатика : учебное пособие / С. Н. Летута, А. А. Чакак. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 178 с. — ISBN 978-5-7410-1547-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69964.html>, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ

3. Летута, С. Н. Физика. Выпуск 6. Молекулярная физика : учебное пособие для поступающих в вуз / С. Н. Летута, А. А. Чакак. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 232 с. — ISBN 978-5-7410-1239-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54173.html>, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ

4. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148481> , авторизованный

5. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148482> , авторизованный

6. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Оптика (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148483> , авторизованный

7. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Механика (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148484> , авторизованный

#### **Дополнительные источники**

1. Бухман, Н. С. Упражнения по физике : учебное пособие для спо / Н. С. Бухман. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 96 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146666> , авторизованный

2. Трунов, Г. М. Общая физика. Дополнительные материалы для самостоятельной работы : учебное пособие для спо / Г. М. Трунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146680> , авторизованный

3. Физика : словарь-справочник / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин ; под редакцией Н. М. Кожевников. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. — 798 с. — ISBN 978-5-7422-4217-8. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/43981.html> , авторизованный

4. Чакак, А. А. Физика для 10-11 классов университетской физико-математической школы : учебное пособие / А. А. Чакак, Н. А. Манаков, В. Л. Бердинский. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 329 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/30136.html> , авторизованный

#### **Интернет-ресурсы**

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru>

2. Академик. Словари и энциклопедии [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://dic.academic.ru/>

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

4. Архив книг и видеокурсов ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://st-books.ru/>

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

### **Программное обеспечение**

Программа для демонстрации виртуальных опытов Открытая физика ч. 1, 2

### **Базы данных, справочно-информационные системы**

Не требуются

**5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«ФИЗИКА»**

<b>Результаты обучения (личностные, предметные, метапредметные)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов освоения</b>
<b><i>Личностные:</i></b>	
толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям	<i>Устный опрос Тестирование Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета Экзамен</i>
эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений	
<b><i>Метапредметные:</i></b>	
использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;	<i>Устный опрос Тестирование Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета Экзамен</i>
использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;	
умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность	
умение анализировать и представлять информацию в различных видах	
умение применять средства информационно-коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	
умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации	

<b>Предметные:</b>	
сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач	<i>Устный опрос Тестирование Наблюдение и оценка выполнения аудиторных практических заданий</i>
владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой	<i>Наблюдение и оценка выполнения аудиторных лабораторных заданий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>
владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы	<i>Экзамен</i>
сформированность умения решать физические задачи	
сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни	
сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников	
овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся)	

*Фонд оценочных средств учебного предмета «Физика» приведен отдельным документом.*



## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

Изучение учебного предмета «Физика» осуществляется в течение двух семестров.

При изучении обучающим целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: материалы практических и лабораторных занятий, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;

2. после изучения какого-либо раздела по учебнику или материалам практических и лабораторных занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;

3. особое внимание следует уделить выполнению практических и лабораторных заданий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением практических и лабораторных заданий необходимо изучить необходимый теоретический материал;

4. вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

### **Образовательные технологии, используемые при изучении учебного предмета**

Проведение лекционных занятий по учебному предмету «Физика» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия.

Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Обучающиеся задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление обучающихся и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение практических и лабораторных занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на выполнение практического задания.

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания ПЦК. Подпись председателя ПЦК</b>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обязанностей  
зав. кафедрой ГД

 Т.О. Сошина

« 28 » 02 2022 г

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по учебному предмету**

### **ФИЗИКА**

*Приложение к рабочей программе учебного предмета*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
(базовая подготовка)

Лысьва, 2022

Фонд оценочных средств разработан на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2017 г. № 1216 по специальности 13.02.07 *Электроснабжение (по отраслям)*);
- рабочей программы учебного предмета Физика, утвержденной «28» 02 2022г.

Разработчик: преподаватель А.Н. Попцов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Электротехнических дисциплин* (ПЦК ЭД) «02» 02 2022г., протокол № 6

Председатель ПЦК ЭД



И.С. Колосов

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебного предмета **Физика** обучающийся должен обладать следующими результатами обучения: личностными, метапредметными и предметными.

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:
<b>Личностные:</b>	
<i>ЛР6</i>	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям
<i>ЛР10</i>	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений
<b>Метапредметные:</b>	
<i>МР1</i>	использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
<i>МР2</i>	использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
<i>МР3</i>	умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность
<i>МР4</i>	умение анализировать и представлять информацию в различных видах
<i>МР5</i>	умение применять средства информационно-коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
<i>МР6</i>	умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации
<b>Предметные:</b>	
<i>ПР1</i>	сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
<i>ПР2</i>	владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой
<i>ПР3</i>	владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами,

	объяснять полученные результаты и делать выводы
<b><i>ПР4</i></b>	сформированность умения решать физические задачи
<b><i>ПР5</i></b>	сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни
<b><i>ПР6</i></b>	сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников
<b><i>ПР7</i></b>	овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся)

## 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1 Для текущего и рубежного контроля освоения личностных, метапредметных и предметных результатов используются следующие методы:

- *устный опрос;*
- *контрольная работа;*
- *наблюдение и оценка результатов практических занятий;*
- *наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий;*
- *экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета.*

2 Формой промежуточной аттестации по учебному предмету является **экзамен**, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебного предмета

Элемент учебного предмета	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>Модуль 1 Механика</b>			
<b>Раздел 1 Кинематика</b>			
<b>Тема 1 Кинематические характеристики</b>	Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий.	Контрольная работа	
<b>Тема 2 Равнопеременное движение</b>	Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий.		
<b>Тема 3 Равномерное движение по окружности</b>	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		

<b>Раздел 2 Динамика</b>		
<b>Тема 4 Законы механики Ньютона</b> <b>Тема 5 Силы в механике</b>	Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий. Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий. Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа
<b>Раздел 3 Законы сохранения в механике</b>		
<b>Тема 6 Закон сохранения импульса</b> <b>Тема 7 Работа, мощность, энергия</b>	Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий. Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа
<b>Модуль 2 Молекулярная физика и термодинамика</b>		
<b>Раздел 4 Основы молекулярной физики</b>		
<b>Тема 8 Основные положения молекулярно-кинетической теории</b> <b>Тема 9 Уравнение состояния идеального газа</b>	Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий. Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа
<b>Раздел 5 Основы термодинамики</b>		
<b>Тема 10 Основные понятия термодинамики</b> <b>Тема 11 Свойства паров, жидкостей и твёрдых тел</b>	Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий. Наблюдение и оценка результатов	Контрольная работа



	<p>лабораторных занятий. Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</p>		
<b>Модуль 3 Электродинамика</b>			
<b>Раздел 6 Электростатика</b>			
<p><b>Тема 12</b> Электрическое поле</p> <p><b>Тема 13</b> Законы постоянного тока</p> <p><b>Тема 14</b> Электрический ток в полупроводниках</p>	<p>Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий.</p> <p>Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий.</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</p>	Контрольная работа	
<b>Раздел 7 Электромагнетизм</b>			
<p><b>Тема 15</b> Магнитное поле</p> <p><b>Тема 16</b> Электромагнитная индукция</p>	<p>Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий.</p> <p>Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий.</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</p>	Контрольная работа	
<b>Модуль 4 Колебания и волны</b>			
<b>Раздел 8 Механические колебания и волны</b>			
<p><b>Тема 17</b> Механические</p>	<p>Устный опрос. Наблюдение и оценка</p>	Контрольная работа	

<p><b>колебания</b>  <b>Тема 18 Упругие</b>  <b>волны</b></p>	<p>результатов  практических  занятий.  Наблюдение и оценка  результатов  лабораторных  занятий.  Экспертная оценка по  результатам  наблюдения за  деятельностью  обучающегося в  процессе освоения  учебного предмета</p>		
---	---	--	--

<b>Раздел 9 Электромагнитные колебания и волны</b>			
<b>Тема 19</b> <b>Электромагнитные колебания</b>	Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий.	Контрольная работа	
<b>Тема 20</b> <b>Электромагнитные волны</b>	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Модуль 5 Оптика. Элементы квантовой физики</b>			
<b>Раздел 10 Оптика</b>			
<b>Тема 21</b> <b>Геометрическая оптика</b>	Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий.	Контрольная работа	
<b>Тема 22</b> <b>Волновая оптика</b>	Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий.		
<b>Тема 23</b> <b>Квантовая оптика</b>	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Раздел 11 Атомная и ядерная физика</b>			
<b>Тема 24</b> <b>Физика атома</b>	Устный опрос. Наблюдение и оценка результатов практических занятий.	Контрольная работа	
<b>Тема 25</b> <b>Физика атомного ядра</b>	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
Форма контроля			<b>Экзамен</b>

### **Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса студентов по разделам учебного предмета.

### **Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебному предмету.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий**

Типовые темы лабораторных занятий приведены в РПД. Комплект заданий на лабораторные занятия приведены в МУ по ЛЗ по учебному предмету.

Защита отчетов по лабораторным занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета**

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебного предмета, учитываемой при промежуточной аттестации.

### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений проводится в форме контрольной работы (после изучения разделов учебного предмета).

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ НА ЭКЗАМЕНЕ

В результате промежуточной аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Уметь:</b>	
– проводить наблюдение физических явлений, процессов и их описывать	умеет проводить наблюдение физических явлений, процессов и их описывать
– проводить измерения, используя физические приборы, измерительные инструменты	умеет проводить измерения, используя физические приборы, измерительные инструменты
– планировать и проводить эксперимент	умеет планировать и проводить эксперимент
– проводить расчеты с использованием соответствующих формул, вычислять погрешностей измерения	умеет проводить расчеты с использованием соответствующих формул, вычислять погрешностей измерения
– формулировать выводы на основе полученных результатов	умеет формулировать выводы на основе полученных результатов
– применять приобретенные знания для решения физических задач, задач практического характера	умеет применять приобретенные знания для решения физических задач, задач практического характера
– применять полученные знания для объяснения физических явлений природы, безопасного использования бытовых технических устройств, охраны окружающей среды	умеет применять полученные знания для объяснения физических явлений природы, безопасного использования бытовых технических устройств, охраны окружающей среды
– уметь воспринимать, интерпретировать информацию, полученную в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях, оценивать ее научную достоверность	умеет воспринимать, интерпретировать информацию, полученную в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях, оценивать ее научную достоверность
<b>Знать:</b>	
– роль и место физики в современной научной картине мира	знает роль и место физики в современной научной картине мира
– значение физики для функциональной грамотности человека и его кругозора	знает значение физики для функциональной грамотности человека и его кругозора
– определения основных физических понятий	знает определения основных физических понятий
– обозначения физических величин, их смысл и единицы измерения	знает обозначения физических величин, их смысл и единицы измерения
– смысл физических законов, основных положений, постулатов физических теорий	знает смысл физических законов, основных положений, постулатов физических теорий
– методы обработки результатов измерений	знает методы обработки результатов измерений

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### Критерии устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	Отлично
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	Хорошо
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	Удовлетворительно
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	Неудовлетворительно

#### Критерии оценки практических занятий

1 активность работы на практическом занятии (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

### Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме</li> <li>– проявлен творческий подход</li> <li>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы</li> <li>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</li> </ul>	<b>Отлично</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме</li> <li>– работа выполнена полностью, но допущено в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</li> <li>б) или не более двух недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала</li> <li>– выполнено не менее половины работы или допущены в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более двух грубых ошибок;</li> <li>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</li> <li>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</li> <li>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания</li> <li>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</li> </ul>	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценки лабораторных занятий

1 активность работы на лабораторном занятии (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

### Критерии оценки лабораторного задания

Критерии оценки	Оценка
– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей	Отлично
– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей Допущено два - три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	Хорошо
– работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	Удовлетворительно
Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Неудовлетворительно

### Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Оценка
– Контрольная работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	Отлично
– Контрольная работа выполнена полностью, но допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов	Хорошо
– Контрольная работа выполнена правильно не менее половины работы или допущено не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохое знание текста произведения, допущено искажение фактов	Удовлетворительно
– допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы	Неудовлетворительно



## Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета

Интегральная качественная оценка освоения учебного предмета, учитываемая при промежуточной аттестации.

### Критерии оценки промежуточной аттестации (экзамен)

Экзамен по учебному предмету проводится устно по билетам. Билет включает в себя теоретический вопрос и практическое задание. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Основой для определения оценки на экзамене служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебного предмета «Физика».

Критерии оценки	Оценка
Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях. Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала. Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично	Отлично
Достаточно полное знание учебно-программного материала. Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению	Хорошо
Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей	Удовлетворительно
обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные	Неудовлетворительно

практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине	
---	--

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

### Задания для оценки освоения Модуля 1 Механика Раздела 1 Кинематика

#### Темы 1 - 3

Обучающийся должен

**знать:**

– определения: относительность, скорость, ускорение, уравнение координаты, уравнение траектории, угловая скорость, связь линейных и угловых величин.

**уметь:**

- применять законы кинематики в условиях конкретной задачи;
- использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами;
- использовать физические формулы для вычисления заданных величин;
- определять направления векторных величин;
- анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины;
- использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач.

#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Механическое движение, его относительность. Траектория движения. Путь и перемещение. Материальная точка.
2. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. Кинематические уравнения, связывающие перемещение, скорость и ускорение в векторной форме.
3. Прямолинейное равномерное движение. Скорость. Графическое представление движения.
4. Равнопеременное движение. Уравнения скорости и перемещения при равнопеременном движении. Графическое представление равнопеременного движения.

### Типовая контрольная работа

1. Проводница вагона (длина вагона  $l$ ), движущегося из Москвы в Санкт-Петербург, разнесла чай и вернулась в своё купе. Чему равно её перемещение в системе отсчёта, связанной с вагоном?

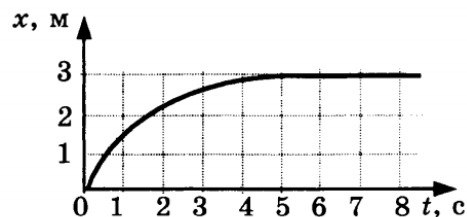
2. Координата материальной точки изменяется с течением времени согласно формуле  $x = 8 - 3t$ . Чему равна проекция скорости материальной точки на ось OX?

3. Двигаясь вверх против течения реки, моторная лодка за некоторое время  $t$  проходит относительно берега расстояние 6 км. Скорость течения реки в 4 раза меньше скорости лодки относительно воды. Лодка разворачивается и начинает двигаться вниз по течению. Какое расстояние она пройдет относительно берега за такое же время  $t$ ?

4. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением  $0,4 \text{ м/с}^2$ , увеличит свою скорость с  $36 \text{ км/ч}$  до  $72 \text{ км/ч}$ ?

5. Координата тела изменяется с течением времени согласно формуле  $x = 4t + 6t^2 - 12$ . Составьте соответствующее уравнение проекции скорости тела на ось OX.

6. На рисунке изображён график изменения координаты тела с течением времени. Как изменялась скорость тела в промежуток времени от 0 до 5 с?



7. Найдите конечную скорость материальной точки при её свободном падении с высоты 45 м.

8. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 500 м со скоростью  $90 \text{ км/ч}$ ?

## Задания для оценки освоения Модуля 1 Механика

### Раздела 2 Динамика

#### Темы 4- 5

Обучающийся должен

**знать:**

- законы Ньютона, сила, масса, импульс;
- инерциальные и неинерциальные системы отсчета;
- силы в механике (тяжести, трения, упругости), закон всемирного тяготения, движение по окружности;
- II закон Ньютона для системы материальных точек.

**уметь:**

- применять законы динамики в условиях конкретной задачи;
- использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами;
- использовать физические формулы для вычисления заданных величин;
- определять направления векторных величин;
- анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины;
- использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач.

#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Взаимодействие тел. Понятие силы. Принцип суперпозиции.
2. Законы Ньютона.
3. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость.
4. Сила упругости, силы трения.

### Типовая контрольная работа

1. При равноускоренном подъёме верёвка выдерживает груз массой 20 кг. Равномерно на этой веревке можно поднимать груз 30 кг. Какую максимальную массу груза выдержит верёвка при равноускоренном движении вниз? Числовые значения ускорения одинаковы.
2. Электровоз в начале движения развивает максимальную силу тяги 650 кН. Какое ускорение он сообщит составу массой 3250 т, если коэффициент сопротивления равен 0,005?
3. Автомобиль массой 4 т движется в гору с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Найдите силу тяги, если синус угла наклона горы равен 0,02, коэффициент трения 0,04.
4. Определите вес мальчика массой 30 кг, который проезжает на санках нижнюю точку оврага со скоростью 10 м/с, а радиус оврага 20 м.
5. С какой скоростью едет автомобиль по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 25 м, если давление автомобиля на мост в верхней точке моста в два раза больше, чем в точке, направление на которую из центра кривизны моста составляет  $45^\circ$  с вертикалью?
6. Два бруска массами 1 кг и 4 кг, соединённые шнуром, лежат на столе. К первому из них приложили силу 40 Н, направленную горизонтально. С каким ускорением движутся тела, если коэффициент трения скольжения брусков о стол равен 0,2?
7. Через блок с неподвижной осью перекинута нить, к концам которой прикреплены грузы массами 2 кг и 8 кг. Найдите силу натяжения нити.
8. На горизонтальной дороге автомобиль массой 1 т делает разворот радиусом 9 м. Определите силу трения, действующую на автомобиль, если он движется со скоростью 6 м/с.

### Задания для оценки освоения Модуля 1 Механика

#### Раздела 3 Законы сохранения в механике

#### Темы 6- 7

Обучающийся должен

**знать:**

- работа силы;
- кинетическая и потенциальная энергия;
- связь силы и потенциальной энергии, мощность;
- закон сохранения импульса;
- закон сохранения механической энергии.

**уметь:**

- применять законы механики в условиях конкретной задачи;
- использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами;
- использовать физические формулы для вычисления заданных величин;
- анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины;
- использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач.
- применять законы сохранения в условиях конкретной задачи механики;
- использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами;
- использовать физические формулы для вычисления заданных величин;
- определять направления векторных величин; анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины;
- использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
2. Механическая работа и мощность. Единицы измерения работы и мощности.
3. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия тела поднятого над поверхностью Земли.
4. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
5. Закон сохранения полной механической энергии.

**Типовая контрольная работа**

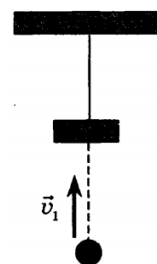
1. С помощью динамометра, расположенного под углом  $30^\circ$  к горизонтальной поверхности, равномерно перемещают брусок массой 100 г на расстояние, равное 20 см. Определите работу равнодействующей всех сил.
2. Автомобиль массой 1000 кг, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, за 10 с отъезжает на 200 м. Определите работу силы тяги, если коэффициент трения равен 0,05.
3. Автомобиль, имеющий массу 800 кг, трогается с места и, двигаясь равноускоренно, проходит путь 20 м за время 2 с. Найдите мощность, которую развивает автомобиль в конце пути.

4. Шар массой 200 г, движущийся со скоростью 5 м/с, сталкивается абсолютно неупруго с шаром массой 300 г, который двигался в том же направлении со скоростью 4 м/с. Найдите скорость шаров после удара.

5. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, ныряет мальчик массой 50 кг, двигаясь в горизонтальном направлении. Какой станет скорость лодки после прыжка мальчика, если он прыгает с носа в направлении движения лодки со скоростью 2 м/с?

6. Конькобежец, разогнавшись, въезжает на ледяную гору, наклоненную под углом  $30^\circ$  к горизонту, и проезжает до полной остановки 10 м. Какова была скорость конькобежца перед началом подъема? Трением пренебречь.

7. Кусок пластилина массой 60 г бросают вверх с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с. Через 0,1 с свободного полета пластилин встречает на своем пути висящий на нити брусок массой 120 г (см. рис.). Чему равна кинетическая энергия бруска вместе с прилипшим к нему пластилином сразу после их взаимодействия? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.



8. Шарик скользит без трения по наклонному желобу, плавно переходящему в «мертвую петлю» радиуса  $R$ . С какой силой шарик давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна  $4R$ ?



## Задания для оценки освоения Модуля 2 Молекулярная физика и термодинамика

### Раздела 4 Основы молекулярной физики

#### Темы 8- 9

Обучающийся должен

**знать:**

- уравнения молекулярно-кинетической теории, газовые законы;
- изопроцессы (изотермический, изобарный, изохорный).

**уметь:**

- анализировать информацию, представленную в виде графика, диаграммы.

#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Основные положения МКТ. Диффузия и броуновское движение.
2. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро.
3. Идеальный газ, его основные свойства. Давление газа, единицы давления.
4. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение.
5. Насыщенный пар и его свойства. Влажность воздуха и ее измерение.

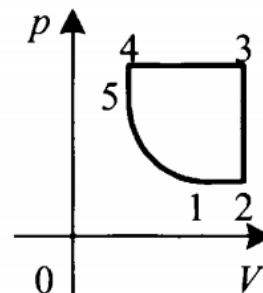
#### Типовая контрольная работа

1. Азот массой 0,3 кг при температуре 280 К оказывает давление на стенки сосуда равное  $8,31 \cdot 10^4$  Па. Чему равен объём газа? Молярная масса азота 0,028 кг/моль.
2. В баллоне содержится газ под давлением 2,8 МПа при температуре 280 К. Удалив половину молекул, баллон перенесли в помещение с другой температурой. Определите конечную температуру газа, если давление уменьшилось до 1,5 МПа.
3. При увеличении температуры азота ( $N_2$ ) от 27 °С до 1077 °С все молекулы распались на атомы. Во сколько раз увеличилось давление в сосуде?
4. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с 175 кПа до 600 кПа. В начале сжатия температура равнялась 27 °С, а в конце 900 К. Определите начальный объём газа, если конечный объём равен 300 л.
5. Давление неизменного количества идеального газа уменьшилось в 2 раза, а его температура уменьшилась в 4 раза. Как изменился при этом объём газа?
6. Некоторая масса идеального газа нагревается при постоянном давлении от температуры 27°С до 127 °С. Объём газа при этом увеличился на 1 л. Определите первоначальный объём газа.

7. В изохорном процессе давление идеального газа увеличивается на 50 кПа. На сколько градусов Кельвина увеличится при этом температура газа, если первоначальное давление было 200 кПа, а первоначальная температура 300 К? Масса газа остаётся неизменной.

8. Идеальный газ сжимают изотермически так, что объём газа изменяется в 1,4 раза, а давление на 200 кПа. Определите начальное давление газа.

9. На рисунке представлен график замкнутого цикла. Опишите процессы, происходящие с газом в ходе этого цикла. Вычертите диаграмму цикла в координатах  $(V, T)$  и  $(p, T)$ .



10. На складе имеются баллоны с газом, давление в которых  $p_1 = 2 \cdot 10^6 \text{ Па}$  при температуре окружающей среды  $t_1 = 17^\circ \text{C}$ . До какой температуры допустимо их нагревание при пожаре, если предельно допустимое давление газа в них  $p_2 = 3,5 \cdot 10^6 \text{ Па}$ ?

## Задания для оценки освоения Модуля 2 Молекулярная физика и термодинамика

### Раздела 5 Основы термодинамики

#### Темы 10- 11

Обучающийся должен

**знать:**

- I начало термодинамики;
- работа газа при изопроцессах;
- адиабатный процесс;
- виды теплопередачи;
- цикл Карно;
- КПД тепловой машины.

**уметь:**

- применять I начало термодинамики к изопроцессам, анализировать информацию, представленную в виде графика, диаграммы;
- вычислять работу в изопроцессах.

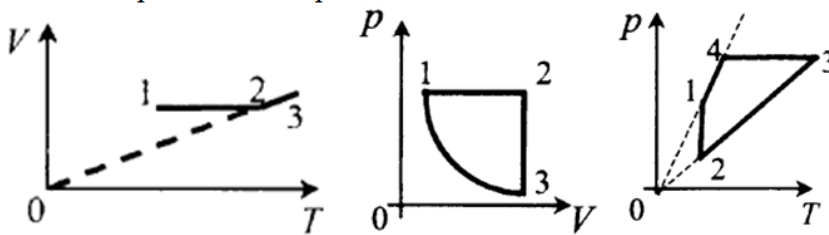
## Типовые вопросы для устного опроса

1. Работа газа в термодинамике.
2. Внутренняя энергия и способы ее изменения
3. Первый закон термодинамики.
4. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
5. Адиабатный процесс.

### Типовая контрольная работа

1.

Дать термодинамическую характеристику каждого процесса и записать для него первый закон термодинамики.

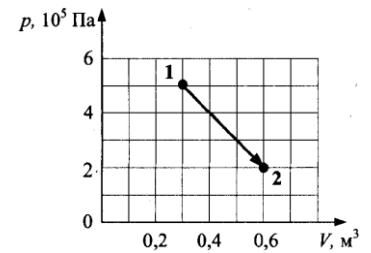


2. При нагревании газа он расширился и совершил работу 250 Дж. Его внутренняя энергия уменьшилась на 150 Дж. Сколько теплоты сообщили газу?

3. В процессе изохорного нагревания газ получил 15 МДж теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

4. Найдите работу газа в данном процессе.

5. Идеальный тепловой двигатель получает от нагревателя в каждую секунду 7,2 МДж теплоты и отдает в холодильник 6,4 МДж. Каков КПД двигателя?



## Задания для оценки освоения Модуля 3 Электродинамика

### Раздела 6 Электростатика

#### Темы 12- 14

Обучающийся должен

**знать:**

- характер электростатического поля точечного заряда, равномерно заряженной бесконечной плоскости;
- связь напряженности поля и потенциал;
- работа по перемещению заряда в электростатическом поле;
- емкость, емкость плоского конденсатора, энергия электростатического поля конденсатора.

**уметь:**

- анализировать представленную информацию из графиков и диаграмм;
- находить направление напряженности электростатического поля точечного заряда, бесконечной плоскости в произвольной точке;
- используя связь напряженности и потенциала, определять знак и величину работы по перемещению заряда в электростатическом поле.

#### Типовые вопросы для устного опроса

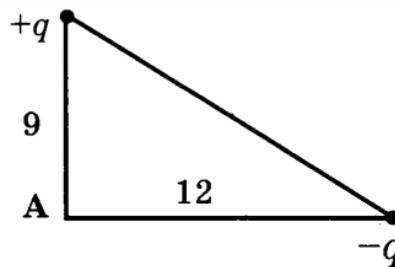
1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Графическое изображение электрических полей. Свойства линий напряженности электрического поля.
3. Работа сил электрического поля по переносу заряда. Потенциал, разность потенциалов. Напряжение.
4. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

### Типовая контрольная работа

1. Потенциал поля точечного заряда на расстоянии  $r_1$  от заряда равен  $\varphi_1 = 100B$ , а на расстоянии  $r_2$  потенциал  $\varphi_2 = 300B$ . Чему равен потенциал поля этого заряда на расстоянии, равном среднему арифметическому

$$r_1 \text{ и } r_2 \left( r = \frac{r_1 + r_2}{2} \right)?$$

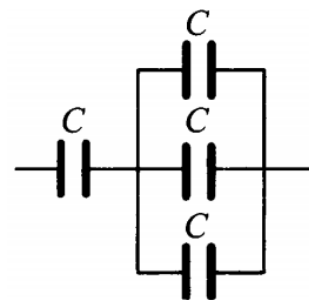
2. Определите результирующий потенциал и напряжённость поля в точке А.



3. В электрическом поле, вектор напряжённости которого направлен вертикально вверх, неподвижно «висит» песчинка, заряд которой равен  $2 \cdot 10^{-11}$  Кл. Масса песчинки равна  $10^{-6}$  кг. Чему равен модуль вектора напряжённости электрического поля? Ответ выразите в кВ/м.

4. Как изменится электрическая ёмкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 3 раза?

5. Определите электроёмкость батареи, состоящей из четырёх одинаковых конденсаторов (см. рис.); электроёмкость каждого конденсатора С.



6. Площадь пластин плоского конденсатора равна  $200 \text{ см}^2$ , а расстояние между ними 8 мм. Определите энергию электрического поля конденсатора, если ему сообщили заряд 5 нКл и погрузили в машинное масло, диэлектрическая проницаемость которого 2,5.

### Задания для оценки освоения Модуля 3 Электродинамика

#### Раздела 7 Электромагнетизм

#### Темы 15- 16

Обучающийся должен

**знать:**

- характер магнитного поля проводников с током;
- принцип суперпозиции полей, сила Ампера, сила Лоренца;
- магнитный поток, работу сил поля по перемещению проводника с током, величину магнитного потока через проводящий контур;
- закон электромагнитной индукции и самоиндукции, правило Ленца, классификация диэлектриков (полярные, неполярные диэлектрики);
- поведение образца диэлектрика во внешнем электрическом поле;

– классификация магнетиков (диа-, пара- и ферромагнетики); особенности свойств ферромагнетиков.

**уметь:**

– находить направление вектора магнитной индукции поля проводника с током в произвольной точке;

– применять принцип суперпозиции в условиях конкретной задачи;

– определять величину и направление сил Ампера и Лоренца;

– определять величину работы сил поля по перемещению проводника с током;

– определять размерности физических величина на основе законов магнитостатики, анализировать информацию, представленную в виде графиков;

– определять знак и величину изменения магнитного потока, пронизывающего проводящий контур;

– определять условия возникновения ЭДС индукции и самоиндукции, направление индукционного тока, анализировать информацию, представленную в графической форме.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Понятие магнитного поля. Магнитная индукция, линии магнитной индукции, их свойства.

2. Взаимодействие параллельных проводов с токами. Сила Ампера.

3. Э.Д.С. индукции в прямолинейном проводнике, движущимся в однородном магнитном поле.

4. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

5. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

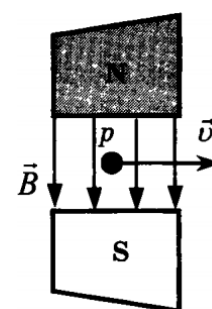
6. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Правило Ленца.

7. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции. Индуктивность.

### Типовая контрольная работа

1. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. При перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы Ампера она совершила работу 0,004 Дж. Чему равна индукция магнитного поля? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

2. Протон  $p$ , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость  $\vec{v}$ , перпендикулярную вектору индукции



$\vec{B}$  магнитного поля, направленного вниз (см. рис.). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца  $\vec{F}$  ?

3. Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии 30 см друг от друга. На них лежит стержень массой 100 г перпендикулярно рельсам. Вся система находится в вертикальном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. При пропускании по стержню тока 2 А, он движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Найдите коэффициент трения между рельсами и стержнем.

4. Самолёт с размахом крыльев 31,7 м летит горизонтально со скоростью 400 км/ч. Определить разность потенциалов на концах крыльев, если вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл.

5. Какой величины ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита с индуктивностью 0,4 Гн при равномерном изменении силы тока в ней на 5 А за 0,02 с?

6. В магнитном поле с индукцией 0,3 Тл подвешен на тонких нитях проводник массой 20 г и длиной 10 см. На какой угол от вертикали отклонится нить, если по проводнику пропустить ток силой 3 А?

7. Протон, влетев в магнитное поле со скоростью 100 км/с, описал окружность радиусом 30 см. Определить индукцию магнитного поля. Заряд протона  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.

8. Из тонкого провода сделано замкнутое кольцо. Сопротивление провода 0,02 Ом. При перемещении кольца в магнитном поле магнитный поток через кольцо изменился на  $6 \cdot 10^{-3}$  Вб. Какой за это время прошёл заряд через поперечное сечение проводника?

9. В однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям индукции поля, находится замкнутый виток провода в виде окружности радиусом 6 см. Сечение провода  $0,5 \text{ мм}^2$ , удельное сопротивление материала провода  $2 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . Магнитное поле уменьшается со скоростью 0,4 Тл/с. Найти величину и направление индукционного тока в проводе.

10. На катушке сопротивлением 8,2 Ом и индуктивностью 25 мГн поддерживается постоянное напряжение 55 В. Сколько энергии выделится при размыкании цепи? Какая средняя ЭДС самоиндукции появится при этом в катушке, если энергия будет выделяться в течение 12 мс?

## Задания для оценки освоения Модуля 4 Колебания и волны

### Раздела 8 Механические колебания и волны

#### Темы 17- 18

Обучающийся должен

**знать:**

- формулы для смещения, скорости, ускорения и их взаимосвязь при гармонических колебаниях;
- зависимость частоты собственных колебаний от параметров колебательных систем;
- виды и величину энергии для механических и электрических колебательных систем;
- условия резонанса.

**уметь:**

- анализировать информацию, представленную в виде графика;
- вычислять параметры колебательных систем;
- определять изменение характера затухающих колебаний при изменении параметров системы.

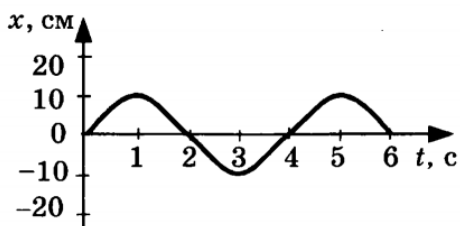
#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Механические колебания. Параметры колебательного движения. Уравнение гармонического колебания.
2. Математический и пружинный маятники. Периоды их колебаний. Превращение энергии при механических колебаниях.
3. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Понятие фронта и длины волны.

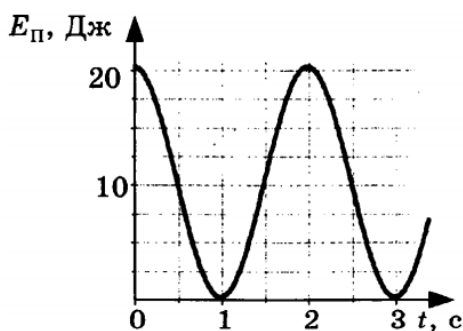
#### Типовая контрольная работа

1. Тело совершает гармонические колебания по закону  $x = 10 \sin(20t + 5)$ . Определите амплитуду, период, частоту, начальную фазу и циклическую частоту колебаний.

2. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени. Записать уравнения колебаний координаты, скорости и ускорения шара.

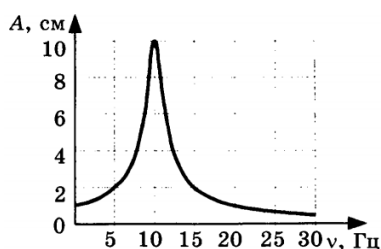






3. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени.

Найти кинетическую энергию маятника в момент времени  $t = 1,5$  с. Изобразить график скорости колебаний маятника.



4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды  $A$  вынужденных колебаний от частоты  $\nu$  вынуждающей силы. Определите период колебаний вынуждающей

силы.

5. Груз массой  $0,08$  кг, подвешенный на пружине, совершает свободные гармонические колебания. Какой массы новый груз нужно подвесить вместо первого, чтобы частота колебаний уменьшилась в 2 раза?

6. При какой скорости поезда маятник с длиной нити  $1$  м, подвешенный в вагоне, раскачивается наиболее сильно? Длина рельса  $30$  м.

7. Математический маятник длиной  $0,4$  м и пружинный маятник совершают колебания с одинаковым периодом. Определите массу груза пружинного маятника, если жёсткость пружины  $20$  Н/м.

### Задания для оценки освоения Модуля 4 Колебания и волны

#### Раздела 9 Электромагнитные колебания и волны

#### Темы 19- 20

Обучающийся должен

**знать:**

- колебательный контур, энергия колебательного контура;
- период электромагнитных колебаний;
- переменный ток, генератор переменного тока, активное и реактивные сопротивления, полное сопротивление, мощность переменного тока, электромагнитная волна.

**уметь:**

- рассчитывать характеристики электромагнитных колебаний;
- читать и строить графики электромагнитных колебаний, рассчитывать характеристики цепей переменного тока.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
2. Электромагнитное поле и его распространение в пространстве в виде электромагнитных волн
3. Переменный ток, его получение и параметры. Уравнение переменного тока.
4. Действующие значения переменного тока и напряжения.
5. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока.
6. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

### Типовая контрольная работа

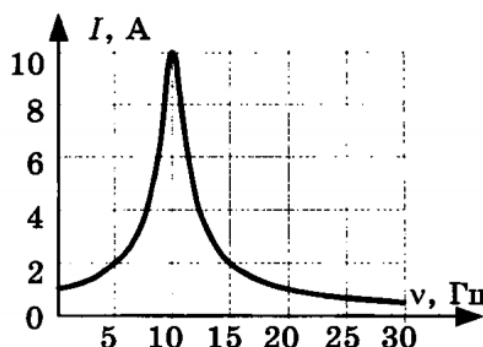
1. В колебательном контуре конденсатор обладает электроёмкостью  $C$ , катушка – индуктивностью  $L=25$  мкГн. После зарядки конденсатора в контуре возникают свободные электромагнитные колебания частотой  $\nu = 4$  МГц. Определите значение ёмкости  $C$  конденсатора.

2. На резистор сопротивлением  $R=0,2$  кОм подано переменное напряжение, изменяющееся с течением времени по закону  $U(t) = 380 \sin 200\pi t$ . Определите действующие значения напряжения и силы тока, а также значение мгновенной мощности в момент времени  $t=2,5$  мс.

3. Если в цепь переменного тока с частотой  $\nu$  и напряжением  $U=2$  В включить конденсатор ёмкостью  $C=50$  мкФ, то сила тока в цепи будет равна  $I=30$  мА. Определите значение частоты тока в цепи. Как изменится сила тока в катушке, если ёмкость конденсатора увеличить в  $\alpha = 2$  раза?

4. Если в цепь переменного тока с частотой  $\nu = 2$  кГц и напряжением  $U=20$  В включить катушку с индуктивностью  $L=10$  мГн и ничтожно малым активным сопротивлением, то сила тока в цепи будет равна  $I$ . Определите значение силы тока в цепи. Как изменится сила тока, если частоту переменного тока уменьшить в  $\beta = 5$  раз?

5. Плоская рамка площадью  $S$ , содержащая  $N=50$  витков, вращается в однородном магнитном поле индукцией  $B=200$  мТл так, что магнитный поток, пронизывающий рамку, изменяется с течением времени по закону  $\Phi(t) = 0,2 \cos(20\pi t + \pi/3)$  Вб. Запишите формулу зависимости ЭДС от времени, определите максимальное значение ЭДС и значение площади



рамки. Как изменится максимальное значение ЭДС, возникающей в рамке, если частоту её вращения в магнитном поле увеличить в  $k=5$  раз?

6. На рисунке представлен график зависимости амплитуды силы тока вынужденных колебаний от частоты  $\nu$  вынуждающей ЭДС. При какой частоте происходит резонанс?

### **Задания для оценки освоения Модуля 5 Оптика. Элементы квантовой физики**

#### **Раздела 10 Оптика**

#### **Темы 21- 23**

Обучающийся должен

**знать:**

- явления дифракции и интерференции света;
- условие главных максимумов дифракции на дифракционной решетке;
- интерференция в тонких пленках, условие максимумов и минимумов;
- явление поляризации света.

**уметь:**

- анализировать информацию, представленную в виде рисунка;
- решать задачи на геометрическую и волновую оптику.

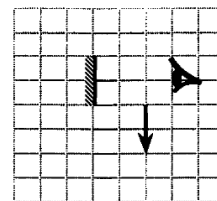
#### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Законы отражения света и преломления света. Полное внутреннее отражение.
2. Интерференция света, её проявление и применение в технике.
3. Дифракция света. Дифракционная решётка. Уравнение дифракционной решётки.
4. Дисперсия света.
5. Давление света. опыты П.Н. Лебедева.
6. Явление внешнего фотоэффекта. Законы А.Г. Столетова для внешнего фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

### Типовая контрольная работа

1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен  $40^\circ$ . Определите угол между падающим лучом и зеркалом.

2. Под каким углом к горизонту следует расположить плоское зеркало, чтобы осветить дно вертикального колодца отражёнными от зеркала лучами, падающими под углом  $30^\circ$  к горизонту?



3. Какая часть изображения стрелки в зеркале видна глазу?

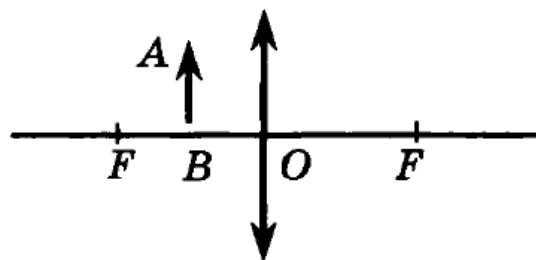
4. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  $30^\circ$ , а угол преломления  $60^\circ$ . Определите относительный показатель преломления первой среды относительно второй.

5. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло – воздух равен  $8/13$ . Какова скорость света в стекле? Скорость света в воздухе  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

6. На каком расстоянии от двояковыпуклой линзы с фокусным расстоянием  $0,42$  м расположен предмет, если мнимое изображение получилось от неё на расстоянии  $0,56$  м?

7. Найдите оптическую силу объектива проекционного аппарата, если он даёт двадцатикратное увеличение, когда слайд находится от него на расстоянии  $21$  см.

8. Постройте изображение предмета, полученное с помощью собирающей линзы. Предмет находится между линзой и фокусом. Каким получилось изображение?



9. Определите постоянную дифракционной решётки, если при её освещении светом длиной  $656$

нм второй спектральный максимум виден под углом  $\varphi = 15^\circ$ . Примите, что  $\sin 15^\circ = 0,25$ .

10. Лучи какого цвета больше всего преломляются треугольной стеклянной призмой?

11. Металлическую пластину освещали монохроматическим светом одинаковой интенсивности: сначала красным, потом зелёным и затем синим. В каком случае максимальная кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов была наибольшей?

## Задания для оценки освоения Модуля 5 Оптика. Элементы квантовой физики

### Раздела 11 Атомная и ядерная физика

#### Темы 24- 25

Обучающийся должен

**знать:**

- энергетический спектр атома водорода;
- обозначение состояний электрона;
- связь изменения энергии электрона и частоты излучаемого кванта, названия и обозначения элементарных частиц, их характеристики;
- состав атомного ядра;
- названия и обозначения элементарных частиц;
- состав атомного ядра;
- радиоактивные превращения, период полураспада;
- активность, типы фундаментальных взаимодействий: гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое.

**уметь:**

- анализировать информацию, представленную в виде диаграммы;
- вычислять частоты переходов;
- определять ход ядерной реакции по составу исходных и конечных продуктов.

#### Типовые вопросы для устного опроса

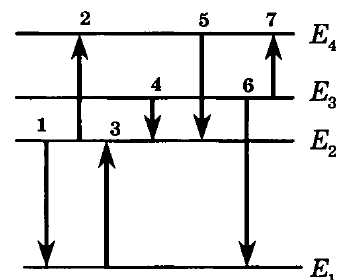
1. Модель атома по Резерфорду и по Бору. Происхождение спектров излучения и поглощения.
2. Виды спектров. Спектральный анализ.
3. Естественная радиоактивность. Свойства альфа-, бета- и гамма-излучений.
4. Строение атомного ядра.
5. Правила смещения при альфа- и бета-распадах.
6. Закон радиоактивного распада.
7. Изотопы.
8. Дефект массы ядра, энергия связи.
9. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
10. Деление тяжёлых ядер. Понятие цепной реакции деления тяжёлых ядер
11. Термоядерный синтез и условия его осуществления.

### Типовая контрольная работа

1. Найдите изменение энергии атома водорода при испускании им волн с частотой  $4,57 \cdot 10^{14}$  Гц.

2. Элемент  ${}^A_Z X$  испытал  $\beta$ -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

3. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается испусканием кванта минимальной частоты?



4. Элемент  ${}^A_Z X$  испытал  $\alpha$ -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

5. В начальный момент времени было 2400 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 мин. Сколько ядер этого изотопа останется нераспавшимися через 10 мин?

6. Чему равно число нейтронов в ядре урана  ${}^{238}_{92}U$ ? Чему равно число электронов в атоме урана?

7. Определите дефект масс ядра изотопа дейтерия  ${}^2_1H$  (тяжёлого водорода). Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра дейтерия 2,0141 а.е.м.,  $1\text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27}$  кг.

8. Какая бомбардирующая частица X участвует в ядерной реакции  $X + {}^{11}_5B \rightarrow {}^{14}_7N + {}^1_0n$ .

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по учебному предмету проводится устно по билетам. Билет включает в себя теоретический вопрос и практическое задание. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

### Типовые вопросы и задания для подготовки к экзамену по учебному предмету

#### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний

1. Кинематика материальной точки. Системы отсчёта. Траектория, перемещение, путь, скорость, ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейные движения.
2. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения.
3. Движение точки по окружности. Угловые перемещение, скорость, ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками.
4. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчёта и первый закон Ньютона.
5. Фундаментальные взаимодействия. Силы различной природы (упругие, гравитационные, трения), второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона.
6. Импульс системы материальных точек, уравнение движения центра масс. Закон сохранения импульса.
7. Момент силы. Уравнение моментов.
8. Кинетическая энергия материальной точки и абсолютно твёрдого тела.
9. Работа силы, мощность. Потенциальные и непотенциальные поля. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия.
10. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения, его напряжённость и потенциальная энергия гравитационного взаимодействия.
11. Работа по перемещению тела в поле тяготения. Космические скорости.
12. Испарение и конденсация. Влажность воздуха. Точка росы.
13. Упругое деформирование твёрдых тел. Модуль упругости, Закон Гука. Энергия упругого деформирования.
14. Колебательное движение и его характеристики: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота, период, скорость, ускорение.
15. Пружинный и физический маятники.
16. Свободные затухающие колебания.
17. Вынужденные колебания. Резонанс.
18. Волновое движение. Уравнение плоской незатухающей бегущей волны.
19. Сложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
20. Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов.
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
22. Уравнение состояния идеального газа.
23. Изопроцессы.

24. Первый закон термодинамики. Работа, теплота, теплоёмкость, её виды.
25. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.
26. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость и её физический смысл.
27. Электрическое поле. Напряжённость поля. Поле точечного заряда. Графическое изображение электростатических полей. Принцип суперпозиции полей. Поле системы зарядов.
28. Энергетическая характеристика электростатического поля – потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь между напряжённостью электрического поля и потенциалом.
29. Работа сил электростатического поля по перемещению зарядов.
30. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
31. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
32. Характеристики электрического тока: сила тока, вектор плотности тока. Основные положения электронной теории электропроводности металлов.
33. Основные характеристики электрической цепи: разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение, сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
34. Закон Ома для участка цепи. Соединение сопротивлений и ЭДС.
35. Работа, мощность и тепловое действие постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
36. Магнитное поле и его характеристики: магнитная индукция  $\vec{B}$  и напряжённость  $\vec{H}$
37. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
38. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
39. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Практическая значимость явления электромагнитной индукции.
40. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность контура.
41. Взаимоиндукция. ЭДС взаимной индукции. Трансформаторы.
42. Намагничивание вещества. Магнитная проницаемость.
43. Диамагнетизм и парамагнетизм. Свойства диамагнетиков и парамагнетиков.
44. Ферромагнетизм. Зависимость намагничивания ферромагнетиков от напряженности магнитного поля.
45. Колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Применение колебательного контура.
46. Переменный ток и его получение. Активное и реактивное сопротивление цепи. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
47. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн в средах.
48. Энергия электромагнитной волны. Экспериментальное исследование электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Открытие радиосвязи А.С. Поповым.
49. Свет как электромагнитная волна (ЭМВ). Поперечный характер ЭМВ. Длина волны. Скорость распространения света.
50. Законы отражения и преломления света на границе раздела сред. Показатель преломления. Полное отражение.
51. Оптические приборы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы.
52. Интерференция света. Условия получения интерференционной картины. Условия максимума и минимума при интерференции.



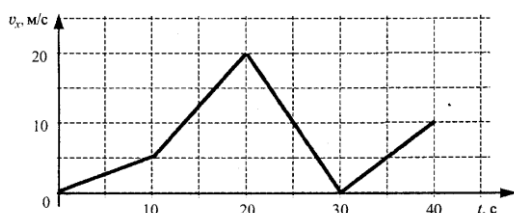
53. Получение интерференционных картин. Опыт Юнга. Расчёт интерференционной картины от двух источников.
54. Интерференция в тонких плёнках.
55. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
56. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях.
57. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке (ДР). Дисперсия и разрешающая способность ДР. Применение (ДР).
58. Поляризация света. Виды поляризованного света.
59. Поляризация света при отражении и преломлении. Поляризаторы.
60. Дисперсия света. Спектры.
61. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
62. Развитие представлений о строении атома. Модели Томсона и Резерфорда. Спектры излучения и поглощения в атомах водорода.
63. Постулаты Бора. Квантование орбит. Боровская теория атома водорода.
64. Характеристики атомного ядра. Атомная единица массы. Изотопы. Открытие нейтрона. Состав атомного ядра.
65. Устойчивость атомных ядер. Энергия связи. Деление тяжёлых ядер и синтез лёгких. Термоядерная энергия.
66. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
67. Современная физическая картина мира: вещество и поле.

### Типовые задания для контроля освоенных умений

1. Движения двух тел заданы уравнениями  $X_1 = 5 + 2t$        $X_2 = -10 + 5t$

Описать движение тел, построить графики движения и определить место и время их встречи графически и аналитически.

2. Для каждого временного интервала найти ускорение, записать уравнение скорости, найти перемещение.



3. Скатившись с горки, сани начинают движение по горизонтальной поверхности скоростью 10 м/с. Коэффициент трения между полозьями саней и дорогой равен 0,1. Какой путь пройдут сани за 5 с.?

4. Вагон массой 40 т, движущийся со скоростью 0,7 м/с, нагоняет вагон массой 60 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с. Какова скорость вагонов по модулю после взаимодействия, если удар неупругий?

5. Мячик бросили массой 100 г. бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какой скорости он будет двигаться в тот момент, когда его потенциальная энергия будет равна кинетической?

6. Масса капельки воды равна  $10^{-13}$  кг. Из скольких молекул она состоит?

7. Имеется 12 л углекислого газа под давлением 300 кПа и температуре 288 К. Найти

массу газа. Масса моля углекислого газа равна 44 г.

8. Определите максимальный КПД тепловой машины, если температура нагревателя равна  $227^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника ( $-23^{\circ}\text{C}$ ).

9. Два одинаковых проводящих шарика, с зарядами 2.67 и  $-0.67$  нКл, находятся на расстоянии 4 см. Их приводят в соприкосновение и удаляют на прежнее расстояние. Найти силу взаимодействия.

10. Заряды 9 нКл и  $-9$  нКл расположены в двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 2 см. Найти напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника.

11. При замыкании источника тока на сопротивление 14 Ом напряжение на зажимах источника 28 В, а при замыкании на резистор с сопротивлением 29 Ом напряжение на зажимах 29 В. Найти внутреннее сопротивление источника.

12. Два последовательно соединенных конденсатора с емкостями 1 мкФ и 2 мкФ подключены к источнику тока с напряжением 900 В. Найти напряжение на каждом конденсаторе. Возможна ли работа такой схемы, если напряжение пробоя конденсаторов 500 В?

13. На дне ручья лежит камешек. Мальчик хочет толкнуть его палкой, которую держит под углом  $45^{\circ}$ . На каком расстоянии от камешка воткнется палка в дно, если глубина ручья 50 см?

14. Предмет высотой 60 см помещен на расстоянии 60 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 12 см. Определить, на каком расстоянии от линзы получилось изображение и размер полученного изображения.

15. Найти массу и импульс фотона красного света длиной волны 700 нм.

## Лист регистрации изменений

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК</b>