

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ООП.11 Физика

**программы подготовки специалистов среднего звена
43.02.15 «ПОВАРСКОЕ И КОНДИТЕРСКОЕ ДЕЛО»**

Форма обучения очная

Владивосток 2023

Рабочая программа общеобразовательного предмета ООП.11 «Физика» разработана в соответствии с требованиями Приказа Минобрнауки России от 12.08.2022 № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413" (Зарегистрировано в Минюсте России (12.09.2022 №70034), примерной основной образовательной программой СОО, одобрена решением от 28.06.2016, протокол № 2/16-3, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 43.02.15 «Поварское и кондитерское дело», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1565.

Разработчик(и): Е.Ф. Иванова, преподаватель высшей категории.

Рассмотрена на заседании ЦМК дисциплин общеобразовательного учебного цикла

Протокол № 10 от «9» июня 2023 г.

Председатель ЦМК Шаповалова О.А. Шаповалова

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	4
3	ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	11
4	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	16
5	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	18

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета *ООП.11 «Физика»* является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 43.02.15 «Поварское и кондитерское дело», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1565.

1.2 Место предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена/программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

Учебный предмет *ООП.11 «Физика»* входит в раздел «Общеобразовательные предметы» общеобразовательного учебного цикла.

1.3 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебного предмета	120
в том числе:	
– теоретическое обучение	38
– практические занятия	62
– самостоятельная работа	20
– консультации	
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения предмета у обучающихся должны быть сформированы личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты (ПРБ) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования.

Коды результатов	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 01	Российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн)
ЛР 02	Гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности
ЛР 03	Готовность к служению Отечеству, его защите
ЛР 04	Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
ЛР 05	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а так же различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире
ЛР 06	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

ЛР 07	Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
ЛР 08	Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей
ЛР 09	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 10	Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений
ЛР 11	Принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков
ЛР 12	Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и людей, умение оказывать первую помощь
ЛР 13	Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 14	Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности
ЛР 15	Ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни
МР 01	Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать всевозможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях
МР 02	Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты
МР 03	Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
МР 04	Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности. Владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников
МР 05	Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
МР 06	Умение определять назначение и функции различных социальных институтов
МР 07	Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей
МР 08	Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать

	свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства
МР 09	Владение навыками познавательной рефлексии как процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения
ПР6 01	Приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии
ПР6 02	Понимание физической сущности явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности
ПР6 03	Освоение способов использования физических знаний для решения практических и профессиональных задач, объяснение явлений природы, производственных и технологических процессов, принципов действия, технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны природы
ПР6 04	Формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учетом профессиональной направленности
ПР6 05	Приобретение опыта познания и самопознания; умение ставить задачи и решать проблемы с учетом профессиональной направленности
ПР6 06	Формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учетом профессиональной направленности
ПР6 07	Подготовку обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерную для профессии специальности, получаемую в профессиональной образовательной организации
ПР6 08	Подготовку к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, проявление гражданско-патриотической позиции, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием

Реализация программы предмета ООП.11 «Физика» сопровождается текущей и промежуточной аттестацией.

Текущая аттестация проводится на учебных занятиях. Текущая аттестация проводится в формах:

- опрос;
- оценка выполнения задания на практическом занятии;
- выполнение письменного задания на занятии и/или самостоятельной работе;
- тестирование.

Периодичность текущей аттестации: не менее 1 оценки каждые 6 часов.

Порядок проведения текущей аттестации определяется рабочими материалами преподавателя, разрабатываемыми для проведения уроков.

Изучение предмета заканчивается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета во 2 семестре первого курса обучения, по программе, которая установлена учебным планом.

Дифференцированный зачет проводится на последнем занятии за счет часов практических занятий. Порядок проведения дифференцированного зачета определяется фондом оценочных средств по предмету.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды результатов освоения ООП
1	2	3	4
Введение. Физика и методы научного познания	Содержание учебного материала: Лекция №1 «Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин. Значение физики при освоении специальности 43.02.15 «Поварское и кондитерское дело».	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: <i>«Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель».</i> <i>«Величайшие открытия физики».</i> <i>«Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники».</i> <i>«Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель».</i> с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 09, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 08
Раздел 1. Механика		12	
Тема 1.1 Основы кинематики	Содержание учебного материала: Лекция №2 «Механическое движение и его виды. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центростремительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела.»	4	
	<i>Практическое занятие № 1 «Решение задач по теме: «Основные понятия кинематики»».</i>	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 08, ЛР 11, МР 01, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04
Тема 1.2 Основы	Содержание учебного материала:	4	

динамики	Лекция №3 «Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения.»	2	ЛР 04, ЛР 09, ЛР 11, ЛР 14, МР 02, МР 03, МР 04, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 06
	<i>Практическое занятие № 2 «Решение задач по теме: «Законы Ньютона».</i>	2	
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	Содержание учебного материала:	4	
	Лекция №4 «Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики.»	2	ЛР 01, ЛР 03, ЛР 08, ЛР 10, ЛР 12, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 02, МР 04, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 08
	<i>Практическое занятие № 3 «Решение задач по теме: «Импульс тела. Закон сохранения импульса»».</i>	2	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика		14	
Тема 2. 1 Основы молекулярно-кинетической теории	Содержание учебного материала:	4	
	Лекция №5 «Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Термодинамическая шкала температуры. Абсолютный нуль температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Молярная газовая постоянная.»	2	ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 05, МР 08, ПР6 05, ПР6 08
	<i>Практическое занятие № 4 «Лабораторная работа №1: «Изучение изобарного процесса»</i>	2	
Тема 2.2 Основы термодинамики	Содержание учебного материала:	2	
	Лекция №6 «Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Холодильные машины. Охрана природы.»	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 15, МР 01, МР 06, МР 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05
Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые	Содержание учебного материала:	8	
	Лекция №7 «Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества.	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 09, ЛР 10,

переходы	<p>Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела.»</p> <p><i>Практическое занятие № 5 «Решение задач по теме: «Свойства паров. Влажность жидкости.»</i> <i>Практическое занятие №6 «Лабораторная работа №2: «Определение влажности воздуха»».</i> <i>Практическое занятие №7 «Контрольная работа №1 «Молекулярная физика и термодинамика»»</i></p>	6	ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 09, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 07
Раздел 3. Электродинамика		46	
Тема 3.1 Электрическое поле	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция №8 «Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическая постоянная. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применение конденсаторов.»</p> <p><i>Практическое занятие № 8 «Решение задач по теме: «Электрический заряд. Закон Кулона»»</i> <i>Практическое занятие №9 «Лабораторная работа № 3 «Определение электрической емкости конденсаторов»»</i></p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: <i>«Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин».</i> <i>«Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины».</i> с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.</p>	<p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">2</p>	<p>ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 09, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 08</p>
Тема 3.2 Законы постоянного тока	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция №9 «Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи.</p>	16	<p style="text-align: center;">2</p> <p>ЛР 01, ЛР 03, ЛР 08, ЛР 10, ЛР 12, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 02, МР 04, ПР6 01,</p>

	<p>Параллельное и последовательное соединение проводников. Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарее.»</p>		<p>ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 08</p>
	<p><i>Практическое занятие № 18</i> «Решение задач по теме: «Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи»».</p> <p><i>Практическое занятие № 19</i> «Лабораторная работа №4: «Определение термического коэффициента сопротивления меди»»</p> <p><i>Практическое занятие № 20</i> «Лабораторная работа №5: «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.»»</p> <p><i>Практическое занятие № 21</i> «Лабораторная работа №6: «Изучение законов последовательного и параллельного соединений проводников.»»</p> <p><i>Практическое занятие № 22</i> «Лабораторная работа №7: «Исследование зависимости мощности лампы накаливания от напряжения на ее зажимах»»</p> <p><i>Практическое занятие № 23</i> «Контрольная работа №2: «Электрическое поле. Законы постоянного тока.»»</p>	<p>12</p>	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: <i>«Биполярные транзисторы».</i> <i>«Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека».</i> <i>«Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники».</i> с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.</p>	<p>2</p>	
<p>Тема 3.3 Электрический ток в различных средах</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекция №10 «Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Электрохимический эквивалент. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы.»</p> <p><i>Практическое занятие № 24</i> «Решение задач по теме: «Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме.»»</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: <i>«Законы Кирхгофа для электрической цепи».</i> <i>«Криоэлектроника (микроэлектроника и холод)».</i> <i>«Природа ферромагнетизма».</i></p>	<p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 05, МР 08, ПР6 05, ПР6 08</p>

	с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.		
Тема 3.4 Магнитное поле	Содержание учебного материала:	6	
	Лекция №11 «Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Определение удельного заряда. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.»	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 15, МР 01, МР 06, МР 07, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05
	<i>Практическое занятие № 25</i> «Решение задач по теме: «Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля.»	2	
Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: <i>«Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле».</i> <i>«Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия».</i> <i>«Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости».</i> <i>«Полупроводниковые датчики температуры».</i> с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	2		
Тема 3.5 Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала:	10	
	Лекция №12 «Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле .»	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 09, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 07
	<i>Практическое занятие №26</i> «Решение задач по теме: «Электромагнитная индукция. Самоиндукция.»»	6	
	<i>Практическое занятие №27</i> «Лабораторная работа №8: «Изучение явления электромагнитной индукции»». <i>Практическое занятие №28</i> Контрольная работа №3 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция.»		

	<p>Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: «Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции)». «Пьезоэлектрический эффект его применение». «Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма».</p> <p>с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.</p>	2	
Раздел 4. Колебания и волны		16	
Тема 4.1 Механические колебания и волны	Содержание учебного материала:	6	
	Лекция №13 «Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.»	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 09, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 08
	Практическое занятие №29 «Решение задач по теме: «Гармонические колебания и их характеристики»».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: «Альтернативная энергетика». «Асинхронный двигатель». <p>с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.</p>	2	
Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны	Содержание учебного материала:	10	
	Лекция №14 «Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вибратор	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 06, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 09, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 08

	Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.»		
	<i>Практическое занятие № 30</i> «Решение задач по теме: «Свободные электромагнитные колебания» <i>Практическое занятие №31</i> «Лабораторная работа №9 «Изучение работы трансформатора» <i>Практическое занятие №32</i> Контрольная работа №4 «Колебания и волны.»	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: <i>«Производство, передача и использование электроэнергии».</i> <i>«Развитие средств связи и радио».</i> с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	2	
Раздел 5. Оптика		19	
Тема 5.1 Природа света	Содержание учебного материала:	8	
	Лекция №15 «Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Солнечные и лунные затмения. Принцип Гюйгенса. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы. Сила света. Освещённость. Законы освещенности.»	2	
	<i>Практическое занятие № 33</i> «Решение задач по теме: «Законы отражения и преломления света»». <i>Практическое занятие № 34</i> «Лабораторная работа №10: «Определение показателя преломления стекла»».	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: <i>«Голография и ее применение».</i> <i>«Дифракция в нашей жизни».</i> <i>«Конструкция и виды лазеров».</i> <i>«Лазерные технологии и их использование».</i> <i>«Оптические явления в природе».</i> с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	2	ЛР 01, ЛР 03, ЛР 08, ЛР 10, ЛР 12, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 02, МР 04, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 08
Тема 5.2	Содержание учебного материала:	10	

Волновые свойства света	Лекция №16 «Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляриды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений.»	2	ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 05, МР 08, ПР6 05, ПР6 08
	<i>Практическое занятие № 35 «Лабораторная работа №11: «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»».</i> <i>Практическое занятие № 36 «Лабораторная работа №12: «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»».</i> <i>Практическое занятие №37 «Контрольная работа № 5 «Оптика»</i>	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по темам: <i>«Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики».</i> <i>«Свет — электромагнитная волна».</i> <i>«Реликтовое излучение».</i> <i>«Рентгеновские лучи. История открытия. Применение».</i> с использованием профильной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	2	
Тема 5.3	Содержание учебного материала:	1	
Специальная теория относительности.	Лекция №17 «Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики»	1	ЛР 09, ЛР 15, МР 01, МР 06, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05
Раздел 6. Квантовая физика		5	
Тема 6.1	Содержание учебного материала:	2	
Квантовая оптика	Лекция №18 «Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н.Лебедева и Н.И.Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта.»	2	ЛР 06, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 09, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 07
Тема 6.2	Содержание учебного материала	3	
Физика атома и	Лекция №19 «Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра.	1	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 05,

атомного ядра	Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э.Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.»		ЛР 06, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 09, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 08
	<i>Практическое занятие № 38 «Контрольная работа № 6 «Квантовая физика»</i>	2	
Раздел 7. Строение Вселенной		4	
Тема 7.1 Строение Солнечной системы	Содержание учебного материала:	1	
	Лекция №20 «Солнечная система. Планеты, их видимое движение. Малые тела солнечной системы. Система Земля—Луна. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.»	1	ЛР 10, ЛР 12, ЛР 15, МР 01, ПР6 02
Тема 7.2 Эволюция Вселенной.	Содержание учебного материала:	3	
	Лекция №21 «Звёзды, их основные характеристики. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.»	1	ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, МР 01, МР 05, МР 08, ПР6 05
	<i>Практическое занятие № 39 «Лабораторная работа №13: Изучение карты звездного неба».</i>	2	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет (2 семестр)			
Всего:		120	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрено наличие следующего специального помещения:

Кабинет физики: количество посадочных мест - 30, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., шкаф для хранения учебно-наглядных пособий, ноутбук Acer ENTE69CX-2117 1шт., проектор Proxima XJ 1 шт., экран 180*180 см 1 шт., звуковые колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт., доска маркерная магнитная 1 шт., лаборатория L-микро: набор демонстрационный «Тепловые явления» 29 шт., практикум «Электродинамика» 15 шт., «Оптика» 15 шт., «Определение постоянной планка» 15 шт., «Вращательное движение» 15 шт., «Газовые законы и свойства насыщенных паров» 10 шт.; комплект цифровых измерений тока и напряжений 1 шт., набор демонстрационный «Механика» 1 шт., наборы лабораторные «Механика» 15 шт., лабораторные наборы «Электричество» 15 шт., наборы демонстрационные «Волновая оптика» 15 шт., наборы практикумы «Электроника» 15 шт., машина электрическая обратимая 2 шт., штативы демонстрационные 2 шт., дидактические пособия.

ПО:

1. Windows 8.1 (профессиональная лицензия № 45829305, бессрочно);
2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898 , бессрочно);
3. FBreader (свободное);
4. WinDJwiev (свободное);
5. Google Chrome, (свободное)

4.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А. Физика: учебник для 10 класса. – Москва: Издательство «Просвещение», 2023.
2. Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н.А. Физика: учебник для 11 класса. – Москва: Издательство «Просвещение», 2023.
3. Васильев, А. А. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514208>.
4. Васильев, А. А. Физика. Базовый уровень: 10—11 классы: учебник для среднего общего образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16086-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530393>.

Дополнительные источники

1. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9834-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513708> .
2. Трофимова, Т.И. Физика. Теория, решение задач, лексикон: справочник /Трофимова Т.И. — Москва: КноРус, 2021. — 315 с. — Текст: электронный // ЭБС BOOK [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/936794> (дата обращения: 05.10.2020).
3. Калашников, Н. П. Физика. Графические методы решения задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, В. И. Кошкин. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00186-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513364> .
4. Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09574-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515438> (дата обращения: 23.05.2023).
5. Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09572-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515439>.

Электронные ресурсы

1. <https://dic.academic.ru/> (Академик. Словари и энциклопедии).
2. <https://book.ru/> (Books Gid. Электронная библиотека).
3. <https://cyberleninka.ru/> (Научная электронная библиотеке).
4. <https://all.alleng.me/edu/phys.htm> (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
5. <https://fiz.1sept.ru/> (Учебно-методическая газета «Физика»).
6. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/introduction/nobelprice.htm> (Нобелевские лауреаты по физике).
7. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/> (Ядерная физика в Интернете).
8. <https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/> (Подготовка к ЕГЭ).

9. <https://college.ru/fizika/> (Подготовка к ЕГЭ).
10. <https://physics.ru/> (Открытая физика, Физикон)
11. <http://kvant.mccme.ru/> (Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
12. <https://naukaru.ru/ru/nauka/journal/66/view> (Журнал естественнонаучных исследований).
13. <http://scienceway.ru/> (Международный научный журнал «Путь науки»).
14. <https://www.getaclass.ru/> (Наглядные ролики по физике и математике с проверочными задачами и конспектами).
15. <https://www.youtube.com/@VideoTutorialsForSchool> (Видеопособие для школьников).
16. <https://simplescience.ru/collection/physics> (Физические эксперименты).

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка сформированности личностных, метапредметных и предметных результатов осуществляются в соответствии со следующими показателями:

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата (по каждому результату, на каком занятии проверяется и чем проверяется)	
Личностные	Тема	Оценочное средство
ЛР 01, ЛР 03	Раздел 1. Темы 1.3. Раздел 3. Темы 3.2. Раздел 5. Темы 5.1.	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ;
ЛР 02, ЛР 05	Раздел 1. Темы 1.1., Раздел 2. Темы 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 6. Темы 6.2.	- наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; - оценка выполнения лабораторных работ;
ЛР 04	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2. Раздел 2. Темы 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 6. Темы 6.2.	- оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);
ЛР 06	Раздел 2. Темы 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	- оценка тестовых заданий; - наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и
ЛР 07	Раздел 2. Темы 2.1. Раздел 3. Темы 3.3. Раздел 5. Темы 5.2. Раздел 7. Темы 7.2.	оценка выполненных проектов; - оценка выполнения домашних самостоятельных работ;
ЛР 08	Раздел 1. Темы 1.1., 1.3 Раздел 2. Темы 2.1. Раздел 3. Темы 3.2., 3.3. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2. Раздел 7. Темы 7.2.	- наблюдение и оценка решения кейс-задач; - наблюдение и оценка деловой игры;
ЛР 09	Раздел 1. Темы 1.2. Раздел 2. Темы 2.1, 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.2.	- дифференцированный зачет
ЛР 10	Раздел 1. Темы 1.3. Раздел 2. Темы 2.1., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	

ЛР 11	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2.	
ЛР 12	Раздел 1. Темы 1.3. Раздел 3. Темы 3.2. Раздел 5. Темы 5.1. Раздел 7. Темы 7.1.	
ЛР 13	Раздел 1. Темы 1.3. Раздел 2. Темы 2.1., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.2.	
ЛР 14	Раздел 1. Темы 1.2., 1.3. Раздел 2. Темы 2.1., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.2.	
ЛР 15	Раздел 1. Темы 1.3. Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	
Метапредметные		
МР 01	Раздел 1. Темы 1.1., 1.3. Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; - оценка выполнения лабораторных работ;
МР 02, МР 04	Раздел 1. Темы 1.2., 1.3. Раздел 3. Темы 3.2. Раздел 5. Темы 5.1.	- оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);
МР 03	Раздел 1. Темы 1.2. Раздел 2. Темы 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	- оценка тестовых заданий; - наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;
МР 05, МР 08	Раздел 2. Темы 2.1. Раздел 3. Темы 3.3. Раздел 5. Темы 5.2. Раздел 7. Темы 7.2.	- оценка выполнения домашних самостоятельных работ;
МР 06	Раздел 2. Темы 2.2. Раздел 3. Темы 3.4.	

	Раздел 5. Темы 5.3	- наблюдение и оценка решения кейс-задач; - наблюдение и оценка деловой игры; - дифференцированный зачет
MP 07	Раздел 2. Темы 2.2. Раздел 3. Темы 3.4.	
MP 09	Раздел 2. Темы 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	
Предметные		
ПР6 01	Раздел 1. Темы 1.1., 1.3. Раздел 2. Темы 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; - оценка выполнения лабораторных работ;
ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2., 1.3. Раздел 2. Темы 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	- оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий;
ПР6 05	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2. Раздел 3. Темы 3.3., 3.4. Раздел 5. Темы 5.2., 5.3. Раздел 7. Темы 7.2.	- наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;
ПР6 06	Раздел 1. Темы 1.2.,	- оценка выполнения домашних самостоятельных работ;
ПР6 07	Раздел 2. Темы 2.3. Раздел 3. Темы 3.5. Раздел 6. Темы 6.1.	
ПР6 08	Раздел 1. Темы 1.3. Раздел 2. Темы 2.1. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2. Раздел 6. Темы 6.2.	- наблюдение и оценка решения кейс-задач; - наблюдение и оценка деловой игры; - дифференцированный зачет

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по предмету разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе предмета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ООП.11 Физика

*программы подготовки специалистов среднего звена
43.02.15 «ПОВАРСКОЕ И КОНДИТЕРСКОЕ ДЕЛО»*

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2023

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по программе учебного предмета *ООП.11 «Физика»*. ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по предмету, которая проводится в форме контрольной работы (с использованием оценочных средств - *устный опрос в форме ответов на вопросы, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование*)

2 Планируемые результаты обучения по предмету, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
ЛР 01	Чувство уважения к России, осознание её безграничного научно-технологического потенциала, чувство гордости за свой народ и его достижения в области физики, ценностное отношение к историческому научному наследию, достижениям российских учёных в области физики.
ЛР 02	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки, устойчивый интерес к отечественным и мировым достижениям в области физики и астрономии.
ЛР 03	Осознание ценности научного развития и полученных в его ходе достижений для личности и гражданского общества.
ЛР 04	Осознание себя как активного и ответственного члена российского общества. Понимание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность в группе и самостоятельно.
ЛР 05	Понимание влияния научно-технологических физических процессов на состояние природы, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия достижений физической и астрономической науки.
ЛР 06	Сформированность безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих, основанного на понимании физических процессов и явлений, принципов работы приборов и технологических устройств.
ЛР 07	Готовность к труду, осознание ценности мастерства. Готовность к технологической и научной деятельности и способность её планировать и выполнять.
МР 01	Умение осуществлять познавательную деятельность, анализировать процессы и явления в области физики и астрономии, выявлять их причинно-следственные связи, существенные признаки, критерии для сравнения, классификации, обобщения.
МР 02	Способность анализировать условие данной физической задачи и формулировать собственные задачи, разрабатывать план решения физических задач с учётом имеющихся знаний, анализировать полученные в ходе решения результаты, оценивать их достоверность, прогнозировать их изменение в иных условиях, выдвигать новые идеи.
МР 03	Овладение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физики.
МР 04	Применять основные методы научного познания – наблюдение, эксперимент, гипотеза – для изучения разных сторон научной картины мира и повседневной жизни, давать оценку новым ситуациям, аргументировать свою позицию.
МР 05	Осуществлять поиск научной физической информации, необходимой для решения задачи из различных источников, проводить её анализ и систематизацию, оценивать достоверность, научную логическую непротиворечивость.
МР 06	Способность ставить задачи и выполнять их в команде, учитывая возможности каждого члена коллектива, оценивать вклад каждого участника по разработанным критериям.
МР 07	Способность самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, самостоятельно решать качественные и количественные физические задачи, делать осознанный выбор при решении и брать за него ответственность, оценивать

Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
	приобретённый опыт.
МР 08	Умение адаптироваться к изменениям, брать ответственность за своё поведение, проявлять инициативу и действовать исходя из имеющихся возможностей при решении физических задач, не бояться ошибаться, стремиться привести решение любой начатой задачи к логическому результату.
ПР 01	Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.
ПР 02	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;
ПР 03	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;
ПР 04	Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;
ПР 05	Умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения

Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
	газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
Пр 06	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;
ПР 07	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
ПР 08	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
ПР 09	Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;
ПР 10	Овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической и практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Введение. Физика и методы научного познания	ЛР 02, 03, 06, 07 ПР 01, 03, 10, 11	Способность объяснить ценность научного развития и значение его достижений.	Вопросы для собеседования 1-4. Доклад, темы № 1, 2, 22.	Вопросы для устного опроса 1-4.
		Способность объяснить место физики в современной научной картине мира, развитии естественных наук.		
		Способность объяснить, чем научное познание отличается от других видов познания, перечислить основные методы научного познания.		
Раздел 1. Механика.				
Тема 1.1. Основы кинематики.	ЛР 01-03, МР 02, 03, 07, 08,	Способность сформулировать основную задачу механики и объяснить её ценность для развития общества и повседневной жизни. Способность делать выводы о безопасности движения объектов на основе знаний кинематики. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 5-22. Тест 1. Задачи для контрольных работ 1-11. Доклад 3.	Вопросы для устного опроса 5-22. Задачи для контрольных работ 1-11.
	ЛР 04-06 МР 01, 03, 04 ПР 01, 08, 09	Способность описывать движение предметов в терминах кинематики, оценивать среднюю и мгновенную скорость их движения, ускорение, путь, изменение координаты, прогнозировать изменение движения предметов.		
	ЛР 07 ПР 01-08, 11, 1, 18	Способность объяснить значение понятий: механическое движение, равномерное и равноускоренное движение, траектория, путь перемещение, скорость, мгновенная скорость, средняя скорость, ускорение, свободное падение, ускорение свободного падения. Способность решать задачи на расчёт скорости, координаты, ускорения тел, определение направления и величины ускорения графически и аналитически.		

Тема 1.2. Основы динамики.	ЛР 01-04, 06	Способность привести примеры, доказывающие ценность законов динамики для повседневной жизни. Способность оценить безопасность процесса с применением законов Ньютона. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 23-36. Тест 2. Задачи для контрольных работ 12-17.	Вопросы для собеседования 23-36. Задачи для контрольных работ 12-17.
	МР 01-04, 07, 08 ПР 01	Способность проводить наблюдение за движением тел и делать выводы о причинах движения и его изменений. Способность определять силы, действующие на тела в повседневной жизни.		
	ЛР 07 ПР 02-10, 13, 15, 18	Знание понятий: сила, равнодействующая сила, масса, инерция, сила тяготения, сила тяжести, сила трения, сила упругости. Знание первого, второго, третьего законов Ньютона, закона всемирного тяготения, законов движения планет Солнечной системы, вес тела, невесомость, перегрузка. Способность объяснять причины движения тел на основе законов Ньютона, способность определять силы, действующие на тело, прогнозировать изменения скорости тел, основываясь на наблюдении.		
Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	ЛР 02, 03, 04, 06	Способность обосновать значимость механических законов сохранения для технического развития общества и повседневной жизни человека.. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 37-44. Тест 3. Задачи для контрольных работ 18-23. Доклад, темы № 4.	Вопросы для собеседования 37-44. Задачи для контрольных работ 18-23.
	МР 01-08, ПР 01	Способность анализировать явления и выявлять в них действие механических законов сохранения, объяснять их выполнение или невыполнение, оценивать и прогнозировать развитие ситуации в связи с этим.		
	ПР 02-10, 11, 13, 17	Способность объяснить значение понятий: импульс, работа, мощность, энергия, кинетическая, потенциальная энергия. Способность формулировать законы сохранения импульса и механической энергии, закон превращения энергии. Способность решать расчётные и качественные задачи на законы сохранения в механике		

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.				
Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории.	ЛР 01-03, 05, 06	Способность объяснить значение молекулярно-кинетической теории для развития науки и техники. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 59-77. Тест 4. Задачи для контрольных работ 24-26.	Вопросы для собеседования 59-77. Задачи для контрольных работ 24-26.
	МР 01 – 03, 08 ПР 01, 02	Способность анализировать явления, процессы, физические свойства тел, основываясь на знании о молекулярном строении веществ. Способность описывать состояние газов с помощью физических понятий, прогнозировать ход газовых процессов и делать выводы о их безопасности. Способность делать выводы о внутреннем состоянии веществ по макропроцессам и макропараметрам.		
	ЛР 07 ПР 03-10, 11, 15	Способность объяснить значение понятий: количество вещества, молярная масса, относительная молекулярная масса, диффузия, броуновское движение, объём, температура, абсолютный нуль, давление. Способность сформулировать газовые законы, описывать состояние газа с помощью формул и графиков. Способность решать с применением основного уравнения состояния идеального газа.		
Тема 2.2. Основы термодинамики.	ЛР 02, 03, 05-07	Способность объяснить проявление законов термодинамики в природе, их роль в жизни человека и общества, в развитии техники. Способность оценивать влияние на экологию тепловых машин и предлагать способы минимизации такого влияния.	Вопросы для собеседования 78-91. Тест 5. Задачи для контрольных работ 27-29. Доклад 5, 28.	Вопросы для собеседования 78-91. Задачи для контрольных работ 27-29.
	МР 01 – 04, ПР 01, 02	Способность наблюдать за процессами и явлениями, анализировать наблюдения и выявлять в них процессы теплопередачи, совершения работы, изменения внутренней энергии. Способность выполнять данную работу в команде.		

	ЛР 07 ПР 03-10, 15	Способность объяснить значение понятий: внутренняя энергия, количество теплоты, теплопередача. Способность сформулировать первое и второе начала термодинамики. Способность объяснить принцип работы тепловой машины, принципы. Способность решать задачи на применение первого начала термодинамики, расчёт КПД тепловой машины.		
Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества.	ЛР 01, 03, 05, 06	Способность объяснить ценность научных знаний об агрегатных состояниях вещества, способность прогнозировать направление тепловых процессов, изменение состояний веществ, делать выводы об их безопасности для человека.	Вопросы для собеседования 92-106. Тест 5. Задачи для контрольных работ 30-31 Доклад, темы № 18.	Вопросы для собеседования 92-106. Задачи для контрольных работ 30-31.
	МР 01-04 ПР 01, 02	Способность объяснить, что происходит в веществе на атомарном уровне, когда оно из твёрдого состояния переходит в жидкое, из жидкого в газообразное и наоборот. Способность наблюдать за процессом, описать его, выявить, выделяется или поглощается количество теплоты в процессе и оценить это количество. Способность на основании знаний об агрегатных состояниях принимать безопасные решения в повседневной жизни.		
	ЛР 07 ПР 03 – 10, 15	Способность объяснить значение понятий насыщенный пар, влажность, плавление, кристаллизация, испарение, конденсация, кипение. Способность рассчитывать в задачах и измерять косвенными и прямыми измерениями влажность воздуха. Способность рассчитывать количество теплоты, необходимое для изменения агрегатного состояния вещества.		
Раздел 3. Электродинамика.				

Тема 3.1. Электрическое поле.	ЛР 02, 03, 06, 07	Способность объяснить значение электрических явлений для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики. Способность объяснить ценность научных знаний для безопасного пользования электроприборами.	Вопросы для собеседования 107-123.	Вопросы для собеседования 107-123. Задачи для контрольных работ 32-42.
	МР 01-03, 07, 08 ПР 01, 02	Способность описывать природные и искусственные электрические явления и анализировать их с использованием терминов и законов электростатики, анализировать процессы и прогнозировать их течение. Способность искать научную информацию и систематизировать её.	Тест 6. Задачи для контрольных работ 32-42.	
	ПР 03 – 10, 15	Способность объяснять значение понятий: заряд, электрическое поле, электризация, напряжённость, напряжение, проводник, диэлектрик. Способность описать взаимодействие зарядов. Способность рассчитать по закону Кулона силу электростатического взаимодействия, напряжённость поля, созданного несколькими зарядами. Способность объяснить процессы электризации трением, электризации влиянием, принципы безопасной работы с электроприборами.	Доклад, темы № 6.	
Тема 3.2. Законы постоянного тока.	ЛР 02-07	Способность объяснить ценность научных знаний об электрическом токе для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики. Способность, используя физические законы и закономерности, объяснить, как избежать удара электрическим током или минимизировать его при некоторых опасных ситуациях.	Вопросы для собеседования 124-138. Тест 7. Задачи для контрольных работ 43-53. Доклад, темы № 7-9, 20-21, 26-27.	Вопросы для собеседования 124-138. Задачи для контрольных работ 43-53.

	<p>МР 01-03, 07, 08 ПР 01, 02</p>	<p>Способность исследовать электрические процессы и явления с помощью научных методов познания – наблюдение и эксперимент, анализировать, делать выводы, выполнять данные действия самостоятельно и в команде. Способность описать все возможные действия тока, привести примеры их проявлений в жизни, перечислить способы их использования.</p>		
	<p>ПР 03 – 10, 11, 15, 16</p>	<p>Способность объяснить значение понятий: электрический ток, сила тока, сопротивление, мощность тока, короткое замыкание. Способность сформулировать и записать закон Ома для участка цепи, для параллельного и последовательного соединения проводников. Способность изобразить в виде принципиальной схемы и практически осуществить последовательное и параллельное соединение проводников. Способность измерять силу тока, напряжение, сопротивление с помощью измерительных приборов. Умение рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление с помощью закона Ома.</p>		
<p>Тема 3.3. Магнитное поле.</p>	<p>ЛР 02, 03, 05, 06</p>	<p>Способность объяснить ценность научных знаний в области магнитных полей для жизни человека и общества, привести примеры практического применения этих знаний. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.</p>	<p>Вопросы для собеседования 139-143. Тест 8, вопросы 1-6. Задачи для контрольных работ 54-58.</p>	<p>Вопросы для собеседования 139-143. Задачи для контрольных работ 54-58.</p>
<p>МР 01 – 03, 07, 08, ПР 01, 02</p>	<p>Способность выделять магнитные явления, описывать, используя научную терминологию. Способность объяснить такое явление, как магнитная буря и её влияние на здоровье людей и технику.</p>			
<p>ПР 03- 10, 13, 15, 1, 17</p>	<p>Способность объяснить понятия: магнитное поле, вектор индукции магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца. Способность сформулировать и применить при решении задач правило буравчика, правило левой руки. Способность объяснить взаимодействие проводников с током. Способность на практике определять направление магнитного поля.</p>			

Тема 3.4. Электромагнитная индукция.	ЛР 01, 02, 05, 06	Способность обосновать ценность научного открытия закона Фарадея. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 144-161. Тест 8. Задачи для контрольных работ 59-71.	Вопросы для собеседования 144-161. Задачи для контрольных работ 59-71.
	МР 02 – 04, ПР 01, 02	Способность верно объяснить причину возникновения индукционного тока и уметь определить его направление. Способность верно объяснить принцип работы электродвигателя и электрогенератора. Способность пользоваться электроизмерительными приборами магнитоэлектрической системы.		
	ПР 03-10, 11, 15	Способность объяснить понятие катушки индуктивности, контура, соленоида, в чём заключается явление электромагнитной индукции, самоиндукции, привести примеры. Способность формулировать и применять на практике правило Ленца, закон Фарадея. Способность решать задачи на расчёт ЭДС индукции, магнитного потока, индуктивности.		
Раздел 4. Колебания и волны.				
Тема 4.1. Механические колебания и волны.	ЛР 02, 05, 06	Способность на основе понимания, что такое волновой (колебательный) процесс, дать оценку значимости научных достижений в этой области физики. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 45-58. Тест 9. Задачи для контрольных работ 72-73. Доклад, темы № 10, 11.	Вопросы для собеседования 45-58. Задачи для контрольных работ 72-73.
	МР 01,03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность видеть колебательные и волновые процессы в жизни, описывать их, прогнозировать поведение колебательных систем. Способность составлять план исследования, искать информацию, осмысливать и систематизировать её, нести ответственность за результат, способность делать это самостоятельно и в команде.		

	<p>ЛР 07 ПР 03 – 05, 08, 10, 11, 13, 16, 17</p>	<p>Способность объяснить значение понятий: колебание, механическое колебание, гармонические колебания, период, частота, длина волны, свободные, затухающие, вынужденные колебания, математический маятник, пружинный маятник, звуковая волна, ультразвук.</p> <p>Способность прямыми и косвенными методами измерять период и частоту колебаний, длину волны, строить график колебаний, читать график колебаний.</p> <p>Способность решать задачи на расчёт характеристик колебаний и волн.</p>		
<p>Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны.</p>	<p>ЛР 02, 05, 06</p>	<p>Способность объяснить значение открытия электромагнитных волн для общества, привести примеры устройств, где используются электромагнитные колебания/волны.</p> <p>Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.</p>	<p>Вопросы для собеседования 162-181.</p> <p>Тест 9.</p> <p>Задачи для контрольных 74-75.</p>	<p>Вопросы для собеседования 162-181.</p> <p>Задачи для контрольных 74-75.</p>
	<p>МР 01,03, 05, 06, 08 ПР 01, 02</p>	<p>Способность перечислить свойства электромагнитных волн, их действие и способы их применения.</p> <p>Способность составлять план исследования, искать информацию, осмысливать и систематизировать её, нести ответственность за результат, способность делать это самостоятельно и в команде.</p>	<p>Доклад, темы № 12-14.</p>	

	ЛР 07 ПР 03 – 05, 08, 10, 11, 13, 16, 17	Способность объяснить значение понятий: колебательный контур, электромагнитная волна, знать скорость распространения электромагнитных волн в вакууме, знать связь частоты и длины волны. Способность объяснить работу колебательного контура и превращение электрической и магнитной энергии в нём. Способность рассказать о принципах радиосвязи.		
Раздел 5. Оптика.				
Тема 5.1. Природа света.	ЛР 02, 05, 06, МР 01	Способность объяснить ценность знаний о геометрических законах распространения света для человека и общества. Способность на основе анализа хода световых лучей не допускать ситуаций, опасных для здоровья. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования я 182-195. Тест 10.	Вопросы для собеседования 182-195.
	МР 02- 04, 06, 08 ПР 01, 02	Способность нарисовать схему солнечного и лунного затмений и рассказать о законах распространения света в масштабах Солнечной системы. Способность перечислить оптические приборы, использующие тонкие линзы.	Задачи для контрольных работ 76-82. Доклад 15	Задачи для контрольных работ 76-82.
	ПР 03- 05, 08, 10, 11, 13, 16, 17	Способность объяснить понятия: луч света, тень, полутень, тонкая линза, собирающая линза, рассеивающая линза. Способность сформулировать законы распространения света. Способность объяснить ход лучей в тонкой линзе, принцип работы телескопа, глаза.		

Тема 5.2. Волновые свойства света.	ЛР 02, 03, 05, 06, МР 01	Способность объяснить ценность знаний о волновых свойствах света для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 196-210. Тест 10. Задачи для контрольных работ 83. Доклад, темы 16, 17.	Вопросы для собеседования 196-210. Задачи для контрольных работ 83.
	МР 02, 03, 06-08 ПР 01, 02	Способность выявлять в окружающем мире примеры дисперсии, интерференции, дифракции, на основе объяснения явлений предполагать структуру отражающей/преломляющей поверхности. Способность выполнять выше указанную работу самостоятельно и в команде. Способность ориентироваться в шкале электромагнитных волн и оценивать их воздействие на здоровье человека.		
	ПР 03, 04, 13, 15-18	Способность объяснить явления дисперсии, интерференции, дифракции, привести примеры их проявлений в повседневной жизни. Способность объяснить понятие спектра и виды спектров, где волновые свойства света проявляются в космосе, способы определения космического вещества по его спектральному анализу. Способность описать спектральные классы звёзд.		
Раздел 6. Квантовая физика.				
Тема 6.1 Квантовая оптика.	ЛР 02, 03, 05, 06, МР 01	Способность объяснить важность открытий квантовой физики для человека и общества. Способность привести примеры устройств, работающих на квантовых эффектах. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 211-225. Тест 11. Задачи для контрольных работ 84-87.	Вопросы для собеседования 211-225. Задачи для контрольных работ 84-87.

	<p>МР 02, 03, 06-08 ПР 01, 02</p>	<p>Способность объяснить принцип работы фотоэлементов в современных фотоаппаратах, сделать вывод о значимости квантовой физики для технического прогресса. Способность искать информацию по заданной теме, систематизировать её, оценивать достоверность, делать выводы, планировать свою деятельность по поиску информации. Способность работать самостоятельно и в команде.</p>	<p>Доклад, темы № 29.</p>	
	<p>ПР 03, 04, 13, 15-18</p>	<p>Способность объяснить понятия: корпускулярно-волновой дуализм, фотон, фотоэлектрический эффект, работа выхода, световое давление, химическое действие света. Способность записать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, использовать его для решения задач.</p>		
<p>Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра</p>	<p>ЛР 02, 03, 05, 06, МР 01</p>	<p>Способность объяснить значимость открытия состава атомного ядра и развития ядерной физики. Способность дать оценку научным открытиям в данной области с точки зрения этики и морали. Способность оценить влияние открытий ядерной физики на природу и здоровье человека. Способность объяснить ответственность человека за научные достижения. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.</p>	<p>Вопросы для собеседования 226-243. Тест 11. Задачи для контрольных работ 88-92.</p>	<p>Вопросы для собеседования 226-243. Задачи для контрольных работ 88-92.</p>
	<p>МР 02, 03, 06-08 ПР 01, 02</p>	<p>Способность описать применение достижений атомной и ядерной физики в технике (лазер, атомные электростанции, ядерное оружие, лекарство от болезней), дать оценку их значимости. Способность объяснить ядерные процессы, происходящие в звёздах.</p>	<p>Доклад, темы № 24.</p>	

	<p>ПР 03, 04, 13, 15-18</p>	<p>Способность объяснить понятия: ядерная модель атома, энергетические уровни атома, энергия связи, радиоактивность. Способность объяснить строение атомного ядра, работу лазера. Умение с помощью таблицы Менделеева рассчитывать количество нуклонов в ядре. Способность описать виды радиоактивности и их воздействие на живые и неживые объекты, перечислить способы их ослабления. Способность решать задачи на определение энергии, выделившейся/поглощённой в процессе перехода атома в новое состояние.</p>		
Раздел 7. Строение Вселенной.				
Тема 7.1. Строение Солнечной системы.	<p>ЛР 01 – ЛР 06</p>	<p>Способность описать значение исследования Солнечной системы для развития человечества. Способность рассказать и достижениях отечественной космонавтики в исследовании Солнечной системы.</p>	<p>Вопросы для собеседования 244-255.</p> <p>Задачи для контрольных работ 93-102.</p> <p>Доклад, темы № 23, 30-32.</p>	<p>Вопросы для собеседования 244-255.</p> <p>Задачи для контрольных работ 93-102.</p>
	<p>МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02</p>	<p>Способность анализировать известные научные данные об объектах Солнечной системы и делать прогнозы относительно дальнейшего развития космонавтики на благо человечества. Способность дать оценку влиянию космической деятельности человека на природу Земли и космос.</p>		
	<p>ПР 03, 04, 12, 14, 1, 16, 17, 18</p>	<p>Способность объяснить понятия: планета, спутник, звезда, астероид, метеороид, метеор, метеорит. Способность описать строение Солнечной системы: перечислить планеты, их структуру, некоторые физические свойства. Способность рассказать гипотезу о формировании планетных систем.</p>		

Тема 7.2 Эволюция Вселенной.	ЛР 01 – ЛР 06	Способность оценить ценность астрономических исследований для развития человеческой цивилизации и понимания фундаментальных законов жизни Вселенной. Способность рассказать о российских главных обсерваториях и их достижениях.	Вопросы для собеседования 244-255.	Вопросы для собеседования 244-255.
	МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность объяснить временные и пространственные масштабы результатов астрономических наблюдений. Способность объяснить значимость астрономических исследований для понимания структуры мира.	Задачи для контрольных работ 93-102. Доклад, темы № 19, 25, 33.	Задачи для контрольных работ 93-102.
	ПР 03, 04, 12, 14, 1, 16, 17, 18	Способность объяснить понятия: галактика, Галактика, Местная группа галактик, Вселенная, чёрная дыра, гравитационная линза, световой год, расширение Вселенной, реликтовое излучение.		

Результаты обучения по предмету, уровень знаний и умений оцениваются по пятибалльной шкале оценками: «5», «4», «3», «2», «1».

Текущая аттестация по предмету проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: знание основных физических понятий, величин, законов и закономерностей; способность использовать их для описания различных процессов и явлений; способность самостоятельно решать расчётные задачи, оценивать правильность полученного ответа; способность применять основные методы научного познания (наблюдение, эксперимент, гипотеза, теория) для получения знаний; способность проводить измерения физических величин, оценивать погрешность измерений; учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. К сдаче промежуточной аттестации (зачёта, экзамена, итоговой контрольной работе) допускаются только те учащиеся, у которых сданы на положительную оценку текущие аттестации в количестве не менее 75 % от их общего числа в текущем расчётном периоде.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: *собеседование, устный ответ на вопрос*)

5 баллов ставится, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий; правильно определяет физические величины и их единицы, а также способы измерения; правильно выполняет графики, чертежи, схемы; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении дополнительных практических заданий и ответов на дополнительные вопросы; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

4 балла ставится, если ответ учащегося удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов, если учащийся допустил одну негрубую ошибку и не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

3 балла – ставится, если учащийся понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.

2 балла ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «3».

1 балл ставится, если учащийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Критерии оценивания контрольной работы

5 баллов ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

4 балла ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

3 балла ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

2 балла ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

1 балл ставится, если учащийся совсем не выполнил ни одного задания.

Критерий оценивания доклада(презентации)

5 баллов ставится, если учащийся полностью раскрыл тему, представил известные теории, качественно описывающие рассматриваемое явление, дал аналитическое описание явлений, используя необходимый математический аппарат (графики и формулы), сделал соответствующие выводы, дал рекомендации. Учащийся в ходе доклада продемонстрировал уверенное владение материалом, излагал его ясно, грамотно, верно отвечал на вопросы аудитории. Количество слайдов презентации соответствовало содержанию доклада. Учащийся не читал текст, а самостоятельно излагал материал. Оформление доклада и презентация не содержали орфографических, пунктуационных и грамматических ошибок.

4 балла ставится, если выполнены все требования к работе на оценку «5», но допущена 1 ошибка при объяснении смысла или содержания темы, или не все выводы сделаны или обоснованы, допущено не более двух орфографических/грамматических ошибок в оформлении работы.

3 балла ставится, если учащийся продемонстрировал знание смысла темы, но не раскрыл её полностью: не нашёл теоретическое обоснование, не сделал выводы или выводы не обоснованы. Допущено 2 ошибки в смысле или содержании проблемы, оформлении работы. Докладчик полностью читал доклад. Количество слайдов презентации не соответствовало содержанию.

2 балла работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Учащийся продемонстрировал непонимание смысла проблемы и её содержания. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема Выводы отсутствуют. Допущено три и более ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

1 балл ставится, если учащийся заявил себя в качестве докладчика по соответствующей теме, но в назначенный срок доклад не был представлен.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и ≥	от 80% до 90,9 %	не менее 66%	менее 66%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных задач и заданий*)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний, умений на продвинутом уровне: показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений, законов, закономерностей, легко ориентируется в физических величинах и их единицах, знает способы их измерения, правильно выполняет графики, чертежи, строит ответ по собственному плану, приводит собственные примеры, применяет знания в новой ситуации, умеет решать расчётные задачи быстро, правильно, без помощи учителя на 4 и более логических шага, правильно обосновывает решение проблемы, устанавливает связи между материалом по курсу физики и другими предметами.
«зачтено» / «хорошо»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на базовом уровне: верно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений, законов, закономерностей, знает физические величины и их единицы, способы их измерения, умеет выполнять графики, чертежи, схемы, умеет самостоятельно без помощи учителя решать расчётные задачи на 3-4 логических шага. При ответе допускает неточности в формулировках, определениях, законах, ошибки в условных обозначениях на графиках, чертежах, пропуски единиц измерения. Решает задачи нерациональным способом. Допускает не более 1 негрубой ошибки и 2 неточностей.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на пороговом уровне: учащийся понимает физическую сущность только основных явлений и закономерностей, но не может объяснить детали физических процессов и явлений. Допускает ошибки в формулировках, нарушение логической последовательности в изложении материала, знает только основные физические величины и их единицы, не может привести способы их измерения. Умеет самостоятельно решать расчётные задачи на заданную формулу на 1-2 логических шага, не способен применять знания в новой ситуации. В ходе ответа учащийся допускает не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части физических законов, закономерностей, явлений, допускает 2 и более грубых ошибки, более 3х негрубых ошибок, более 5 недочётов.

Перечень ошибок

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных на занятиях, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

Тема " Кинематика"

1. Что изучает механика?
2. Что называют механическим движением?
3. Какова основная задача механики?
4. Что такое материальная точка?
5. Что входит в систему отсчета?
6. Что такое траектория, путь, перемещение?
7. Что такое поступательное движение?
8. Какое движение называется равномерным прямолинейным?
9. Физический смысл скорости. Формула скорости при равномерном прямолинейном движении. Единицы измерения. График зависимости скорости от времени.
10. Координата тела при равномерном прямолинейном движении. Формула. График.
11. Какое движение называется неравномерным? Что такое средняя скорость? Мгновенная скорость? Предложите способы измерения скорости.
12. Что такое ускорение? Формула. Единицы измерения. Акселерометр.
13. Скорость тела при равноускоренном движении. Формула. График.
14. Координата тела для равноускоренного прямолинейного движения. Формула. График.
15. Что называют свободным падением? Чему равно ускорение свободного падения? Что оно означает? Расчёт пути и координаты тела при свободном падении.
16. Что такое вращательное движение тел, равномерное движение по окружности?
17. Линейная скорость тела, движущегося по окружности. Формула. Направление.
18. Центробежное ускорение. Формула. Направление.
19. Что такое период вращения? Физический смысл. Формула. Единицы.
20. Что такое частота вращения? Физический смысл. Формула. Единицы.
21. Что такое угловая скорость вращения? Физический смысл. Формула. Единицы.
22. Какой формулой связаны угловая и линейная скорости.

Тема "Динамика"

23. Что изучает динамика?
24. Сформулируйте первый закон Ньютона и приведите примеры.
25. Что такое инерциальная система отсчёта? Приведите примеры.
26. Что такое инертность?
27. Дайте определение силы и как она связана с ускорением тела.
28. Сформулируйте и запишите второй закон Ньютона, приведите примеры.
29. Как измерить массу тела?
30. Сформулируйте и запишите третий закон Ньютона, приведите примеры.
31. Силы упругости. Когда возникает, какую природу имеет? Сформулируйте и запишите закон Гука. Границы выполнения. Пример силы упругости.
32. Закон всемирного тяготения. Границы применения. Нарисуйте силы всемирного тяготения, действующие между Землёй и Луной.
33. Дайте определение силы тяжести.
34. Что такое вес тела? Что такое перегрузка и невесомость, при каких условиях они появляются?
35. Чему равен вес тела, если оно находится на горизонтальной неподвижной опоре? опора движется равномерно вверх? опора движется равноускоренно вверх? опора движется равноускоренно вниз?
36. Сила трения покоя, скольжения, качения. Когда возникает, какую природу имеет, по какой формуле рассчитывается, от чего зависит?

Тема "Законы сохранения в механике"

37. Что такое импульс тела. Формула. Единицы.
38. Запишите второй закон Ньютона в импульсной форме. Что он означает?
39. Какая система тел является замкнутой? Сформулируйте и запишите закон сохранения импульса (ЗСИ). Приведите примеры выполнения ЗСИ.
40. Механическая работа. Формула. Единица измерения. При каких условиях работа силы положительна, отрицательна, равна нулю? Приведите примеры.
41. Кинетическая энергия. Формула. Единицы измерения. Теорема о кинетической энергии.
42. Потенциальная энергия. Формула. Единицы измерения. Работа силы тяжести. Консервативные силы. Консервативные системы тел.
43. Полная механическая энергия тела. Закон сохранения полной механической энергии. Границы применения.
44. Закон превращения энергии.

Тема «Механические колебания и волны»

45. Что такое механические колебания.
46. Какие колебания называют свободными? Приведите примеры.
47. Какие колебания называют вынужденными? Приведите примеры.
48. Какие колебания называют гармоническими? Запишите уравнение гармонических колебаний.
49. Что такое амплитуда колебания?
50. Что такое период колебания? Физический смысл. Формула. Единицы.
51. Что такое частота колебания? Формула линейной частоты колебания. Единицы измерения.
52. Что такое фаза гармонического колебания?
53. Что представляет собой явление резонанса? Приведите примеры.
54. Колебания пружинного и математического маятника. Формула периода. Превращение энергий.
55. Что такое механическая волна? Продольная волна. Поперечная волна. Период волны. Частота, длина, их связь.
56. Скорость волны. Физический смысл. Формула. Единицы.
57. Что представляет собой звуковая волна? Скорость звуковой волны, ультразвук, инфразвук.
58. Эффект Доплера.

Тема "Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)"

59. Сформулируйте основные положения МКТ. Какие опыты подтверждают эти положения?
60. Что такое относительная молекулярная (атомная) масса? Единицы измерения, где найти.
61. Что такое количество вещества и его единица измерения? Что такое 1 моль? Число Авогадро.
62. Молярная масса. Как найти. Единицы измерения.
63. Объясните явление броуновского движение?
64. Объясните процесс диффузии. Как можно увеличить/уменьшить скорость диффузии?
65. На основе молекулярного строения вещества объясните свойства газов, жидкостей и твердых тел.
66. Что такое идеальный газ? Перечислите его основные свойства.

67. Каким образом газ производит давление на стенку сосуда? Приборы для измерения давления.
68. Как связано давление газа со средней кинетической энергией движений его молекул?
69. Что такое тепловое равновесие?
70. Что такое температура и что она характеризует?
71. Что такое абсолютная шкала температур (шкала Кельвина)? Что такое абсолютный нуль? Каков смысл этого понятия с точки зрения МКТ? Чему равна скорость движения молекул при абсолютном нуле?
72. Каков принцип построения абсолютной шкалы температур и температурной шкалы Цельсия? Какое соотношение между температурой в °С и К?
73. Как связана средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул с абсолютной температурой.
74. Какими параметрами описывается состояние идеального газа? Какое уравнение связывает между собой эти параметры?
75. Какой процесс называется изотермическим? Закон Бойля-Мариотта. График.
76. Какой процесс называется изобарным? Закон Гей-Люссака. График.
77. Какой процесс называется изохорным? Закон Шарля. График.

Тема "Основы термодинамики"

78. Что изучает термодинамика?
79. Что такое внутренняя энергия? Как рассчитать внутреннюю энергию одноатомного идеального газа?
80. Какие вы знаете способы изменения внутренней энергии?
81. Почему газы при сжатии нагреваются?
82. Всегда ли изменяется температура системы в результате теплопередачи?
83. Как в термодинамике найти работу газа при изобарном процессе.
84. В чем заключается геометрический смысл работы газа?
85. Как найти количество теплоты при нагревании тела, сгорании топлива, плавлении, парообразовании?
86. Сформулируйте и запишите первый закон термодинамики.
87. Запишите первый закон термодинамики для изопроцессов и адиабатного процесса.
88. Что такое тепловая машина? Из каких основных частей она состоит?
89. Как найти КПД тепловой машины? Почему КПД не может быть 100%?
90. Идеальная тепловая машина, цикл Карно.
91. Чему равен КПД идеального теплового двигателя?

Тема "Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы"

92. Что представляют собой процессы плавления/кристаллизации?
93. Почему температура тел при плавлении/кристаллизации не меняется?
94. Что такое парообразование? Назовите виды парообразования.
95. От чего зависит скорость испарения?
96. Как изменяется температура жидкости при испарении
97. Объясните процесс испарения с точки зрения МКТ.
98. Что такое динамическое равновесие? Какой пар называется насыщенным, ненасыщенным?
99. Объясните зависимость давления насыщенного пара от температуры.
100. Что представляет собой процесс кипения? При каком условии он наступает?
101. Почему, пока жидкость кипит, ее температура не изменяется?
102. Как зависит температура кипения от внешнего давления и почему?
103. Что такое относительная влажность воздуха?
104. Перечислите величины, характеризующие влажность воздуха (абсолютную и относительную влажность).

105. Какие вы знаете приборы для измерения влажности воздуха?
 106. Каковы субъективные ощущения влажности воздуха человеком? Приведите примеры.

Тема "Электрическое поле"

107. Что называется электрическим зарядом? Как измерить заряд с помощью электрометра?
 108. Что такое электризация? Как ее осуществить?
 109. Что представляет собой элементарный заряд? Что значит «тело заряжено положительно» и «тело заряжено отрицательно»?
 110. Закон сохранения электрического заряда.
 111. Электрометр.
 112. Закон Кулона.
 113. Дайте определение электрического поля и назовите его свойства.
 114. Что такое напряженность электрического поля? Физический смысл. Формула. Единицы. Как определить направление напряженности электрического поля?
 115. Что такое силовые линии или линии напряженности электрического поля? Каковы их свойства? Нарисуйте линии напряженности поля положительного точечного заряда; отрицательного точечного заряда; пары одноименных зарядов; пары разноименных зарядов.
 116. В чем заключается принцип суперпозиции полей?
 117. Как рассчитать работу электрического поля по перемещению заряда?
 118. Что такое потенциал, разность потенциалов? Физический смысл, формул, единицы измерения.
 119. Что такое электроёмкость? Формула. Единицы измерения.
 120. Что такое конденсатор? Запишите формулу для электроемкости плоского конденсатора.
 121. Запишите формулы для энергии заряженного конденсатора.
 122. Почему отсутствует поле внутри статически заряженного проводника?
 123. Как ведут себя диэлектрики в электрическом поле? Диэлектрическая проницаемость вещества.

Тема "Законы постоянного тока"

124. Что такое электрический ток? Что такое сила тока? Формула, физический смысл, единицы измерения.
 125. Какие условия необходимы для существования электрического тока? Что такое источник тока? Что такое сторонняя сила?
 126. Что такое электрическая цепь, какие в неё входят элементы?
 127. Вольтметр. Амперметр. Что измеряют, нарисуйте схемы подключения.
 128. Закон Ома для участка цепи. Нарисуйте схему установки для проверки закона Ома.
 129. В чем проявляется электрическое сопротивление? Какой формулой выражают зависимость сопротивления проводника от его длины, поперечного сечения и материала вещества?
 130. Как зависит сопротивление проводника от силы тока и напряжения? Постройте вольт-амперную характеристику проводника.
 131. Запишите формулы для последовательного соединения проводников.
 132. Запишите формулы для параллельного соединения проводников.
 133. Количество теплоты, выделяющееся в проводнике при прохождении по нему тока. Закон Джоуля -Ленца?
 134. Мощность постоянного тока.
 135. Что такое ЭДС источника тока? Физический смысл ЭДС, единицы измерения.
 136. Закон Ома для полной цепи. Что понимают под внутренней и внешней частью цепи?
 137. Что показывает вольтметр, присоединенный к полюсам источника тока при замкнутой внешней цепи? При замкнутой внутренней цепи?
 138. Короткое замыкание.

Тема "Магнитное поле"

139. Что является источником магнитного поля? Как определить направление магнитного поля прямого тока (правило буравчика)?
140. Как взаимодействуют два прямолинейных проводника с током?
141. Вектор магнитной индукции. Как определяют модуль вектора магнитной индукции? Формула. Единицы измерения.
142. Закон Ампера. Как определить направление силы Ампера (правило левой руки)? Как ведёт себя рамка с током в магнитном поле.
143. Какую силу называют силой Лоренца? Формула. Направление.

Тема «Электромагнитная индукция»

144. Что такое магнитный поток? Формула. Единицы измерения.
145. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
146. Поясните рисунками и опишите эксперименты, в которых обнаруживается явление электромагнитной индукции.
147. Закон электромагнитной индукции.
148. Напишите формулу, по которой определяется значение ЭДС индукции в прямолинейном проводнике, движущемся с пересечением линии индукции однородного магнитного поля?
149. В чём заключается явление самоиндукции? Что такое индуктивность? Формула. Единицы измерения.
150. Начертите схемы опытов и объясните явление самоиндукции при замыкании и размыкании цепи.
151. Напишите формулу, по которой определяется ЭДС самоиндукции?
152. Напишите формулу энергии магнитного поля проводника с током.
153. Что такое электромагнитное поле?
154. Что называется трансформатором? На каком явлении основан принцип его действия?
155. Опишите устройство трансформатора. Начертите схему его включения в цепь.
156. Опишите процесс работы трансформатора в режиме холостого хода.
157. Что называют коэффициентом трансформации? Напишите формулу, выражающую смысл этого понятия.
158. Опишите работу трансформатора в рабочем режиме, т.е. под нагрузкой.
159. Что называют КПД трансформатора? Перечислите непроизводительные расходы энергии в трансформаторе.
160. Что такое генератор и как он устроен?
161. Как осуществляются передачи электроэнергии на большие расстояния?

Тема "Электромагнитные колебания"

162. Что называют электрическими колебаниями?
163. Что такое колебательный контур? Нарисуйте схему колебательного контура и объясните все стадии процесса превращения энергии при свободных электрических колебаниях?
164. Почему колебания в колебательном контуре затухают?
165. Напишите уравнение гармонического колебания заряда, тока и напряжения в колебательном контуре.
166. По какой формуле определяется собственная и циклическая частота свободных электрических колебаний? Формула Томсона.
167. Что называют действующим значением переменного тока? Связь действующих и амплитудных значений тока и напряжения.
168. Какие виды сопротивлений различают в цепи переменного тока?

169. Напишите уравнения изменения мгновенного значения напряжения и силы тока на активном сопротивлении.
170. Почему идет переменный ток через конденсатор? Напишите уравнение изменения мгновенного значения напряжения и силы тока на конденсаторе, начертите их графики.
171. По какой формуле определяется ёмкостное сопротивление?
172. Напишите уравнения изменения мгновенного значения напряжения и силы тока на катушке индуктивности и начертите их графики.
173. Что называют индуктивным сопротивлением? Какая формула выражает смысл этого понятия?
174. Как вычислить период колебаний в колебательном контуре?
175. Сформулируйте определение резонанса в электрической цепи?

Тема "Электромагнитные волны"

176. Что называется электромагнитными волнами? Нарисовать график электромагнитной волны. Какова скорость распространения электромагнитной волны?
177. При каких условиях происходит излучение электромагнитных волн?
178. Расскажите, кто и как открыл существование электромагнитных волн?
179. Перечислите основные свойства электромагнитных волн.
180. Каковы устройства и принцип действия когерера? Как с его помощью регистрируют радиосигналы?
181. Что такое радиосвязь?

Тема "Природа света"

182. Какому закону подчиняется распространение света в однородной прозрачной среде? Какие опыты подтверждают справедливость данного закона?
183. Что называют отражением света?
184. Что называют падающим лучом? углом падения? отраженным лучом? лучом отражения? Ответы поясните рисунками.
185. Сформулируйте законы отражения света.
186. Какое отражение называют зеркальным? диффузным? Ответы поясните рисунками.
187. Что называют преломлением света?
188. Сделав чертеж, покажите ход лучей при преломлении света на границе раздела двух прозрачных сред.
189. Сформулируйте и запишите законы преломления света.
190. Каков физический смысл относительного показателя преломления? абсолютного показателя преломления?
191. Напишите формулу, выражающую связь относительного показателя преломления двух граничащих сред с их абсолютными показателями преломления.
192. Сделайте чертеж, объясните сущность явления полного внутреннего отражения света.
193. Сделайте чертеж, дайте объяснение, в каком случае угол преломления больше угла падения.
194. Что называют предельным углом полного внутреннего отражения света? Какая формула отражает смысл этого понятия?
195. Каково практическое применения полного внутреннего отражения света?

Тема «Волновые свойства света»

196. Что называют дисперсией света?
197. Какие цвета и в какой последовательности наблюдаем в спектре?
198. Какой свет называют монохроматическим?

199. Почему белый свет, проходя сквозь призму, разлагается в цветной спектр?
200. Для фиолетового или для красного света будет больше показатель преломления вещества призмы/стекла?
201. Что произойдет при соединении всех световых лучей спектра?
202. Что называют интерференцией света? При каких условиях ее наблюдают?
203. Какие волны называются когерентными? Существуют ли в природе два когерентных источника света?
204. Приведите примеры практического применения интерференции света.
205. Что называют дифракцией света? При каких условиях ее наблюдают?
206. Что называют дифракционной решеткой? Что называют периодом решетки?
207. и минимумов? Как выглядит дифракционная картина?
208. Что называют спектром излучения?
209. Что называют спектром поглощения?
210. Что называют спектральным анализом? На чем он основан?

Тема "Квантовая оптика"

211. В чем заключается сущность гипотезы М. Планка?
212. Запишите формулу энергии кванта.
213. В чем состоит явление фотоэффекта?
214. Когда и кем было открыто явление фотоэффекта?
215. Опишите опыт А.Г.Столетова.
216. Сформулируйте законы фотоэффекта.
217. Напишите формулу Эйнштейна для фотоэффекта.
218. Каковы условия существования фотоэффекта?
219. Что называют красной границей фотоэффекта?
220. Что такое работа выхода?
221. Что представляет собой фотон?
222. Перечислите основные свойства фотона.
223. Напишите формулу энергии фотона, зная частоту колебаний света, либо используя длину волны.
224. Как объяснить световое давление на основе квантовых представлений о свете?
225. В чем проявляется химическое действие света?

Тема "Физика атома и атомного ядра"

226. Объясните схему опыта Резерфорда по рассеиванию частиц. Что наблюдается в этом опыте?
227. В чем сущность планетарной модели атома? Начертите и объясните ее схему.
228. Почему планетарная модель атома не согласуется с законами классической физики?
229. Сформулируйте постулаты Бора и на их основе объясните устойчивость атома. Запишите и сформулируйте правило частот.
230. Что такое лазер?
231. Объясните процесс образования вынужденного излучения. Какое излучение называют вынужденными или индуцированными?
232. Перечислите основные сферы применения лазеров.
233. Что называют радиоактивностью?
234. Что представляют собой α , β , γ -излучения? Дайте характеристику каждой составляющей радиоактивного излучения.
235. Что называют периодом полураспада радиоактивного вещества?
236. Каково строение ядра? Сколько нуклонов в ядре?

237. Как в ядерной физике обозначается любой химический элемент с учетом зарядового и массового чисел?
238. Что называют изотопами химического элемента? Какие изотопы называются стабильными, а какие радиоактивными?
239. Что называют энергией связи атомного ядра?
240. Что называют ядерными реакциями?
241. Что называют делением ядра? Каковы особенности этого процесса?
242. Какие реакции называют термоядерными? Почему она происходит при высокой температуре?
243. Чем объяснить, что при синтезе легких ядер выделяется энергия?

Тема "Эволюция Вселенной"

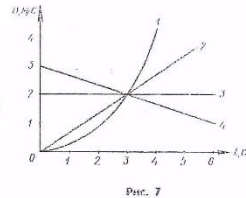
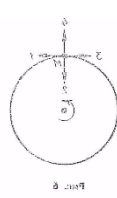
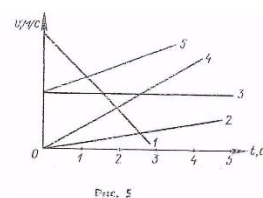
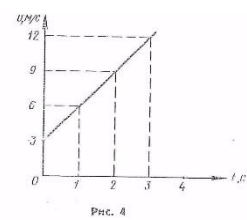
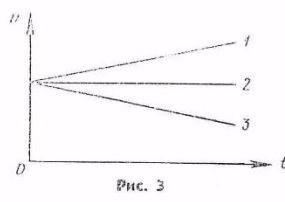
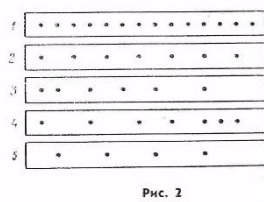
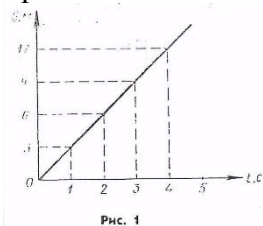
244. Определите основные структурные уровни организации материи в мегамире и дайте им характеристику.
245. Что входит в состав Солнечной системы. Охарактеризуйте физику и движение каждого типа объектов. Опишите процесса формирования Солнечной системы.
246. Перечислите планеты Солнечной системы. Охарактеризуйте их.
247. Что такое галактика и какие типы галактик вы знаете? Какие галактики образуют Местную группу галактик?
248. Опишите галактику Млечный путь – к какому типу относится, из чего состоит, что в центре, где Солнечная система
249. Что входит в состав Вселенной?
250. В чем заключается закон Хаббла? Что такое реликтовое излучение?

5.2 Примеры тестовых заданий

Тема «Кинематика»

Тест 1

1. При равномерном движении пешеход проходит за 10 с путь 15 м. Какой путь он пройдет при движении с той же скоростью за 2 с?



- А. 3 м. Б. 30 м. В. 1,5 м. Г. 7,5 м. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

2. На рисунке представлен график зависимости пути, пройденного велосипедистом, от времени. Определите по этому графику путь, пройденный велосипедистом за интервал времени от $t_1=1$ с до $t_2=3$ с.

- А. 9 м. Б. 6 м. В. 3 м. Г. 12 м. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. По графику, представленному на рисунке 1, определите скорость движения велосипедиста в момент времени $t=2$ с.

- А. 2 м/с. Б. 6 м/с. В. 3 м/с. Г. 12 м/с. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
4. На рисунке 2 точками отмечены положения пяти движущихся слева направо тел через равные интервалы времени. Интервалы времени между двумя отметками на всех полосах одинаковы. На какой полосе зарегистрировано равномерное движение с наибольшей скоростью?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.
5. Пловец плывёт по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с.
А. 0,5 м/с. Б. 1 м/с. В. 1,5 м/с. Г. 2 м/с. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
6. На рисунке 3 представлены графики зависимости модулей скорости от времени для трёх тел, движущихся прямолинейно. Какой из графиков соответствует равноускоренному движению, при котором направление вектора ускорения совпадает с направлением вектора скорости?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. Все три графика. Д. Ни один из трёх графиков.
7. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке 4, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени $t=2$ с.
А. 18 м/с^2 . Б. 9 м/с^2 . В. 3 м/с^2 . Г. $4,5 \text{ м/с}^2$. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
8. На рисунке 5 представлены графики зависимости от времени модулей скорости движения пяти тел. Какое из этих тел движется с наибольшей скоростью в момент времени $t=2$ с?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.
9. Какой из графиков, представленных на рисунке 5, соответствует движению с наибольшим по модулю ускорением?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.
10. С какой скоростью будет двигаться тело через 3 с после начала свободного падения? Начальная скорость равна нулю, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .
А. $\approx 3,3 \text{ м/с}$. Б. 30 м/с. В. 90 м/с. Г. 45 м/с. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
11. Начальная скорость тела при свободном падении равна нулю, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Какой путь будет пройден телом за 3 с?
А. $\approx 3,3 \text{ м}$. Б. 30 м. В. 90 м. Г. 45 м. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
12. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью в направлении по часовой стрелке. Какое направление имеет вектор скорости в точке М (рис. 6)?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
13. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится центростремительное ускорение тела при увеличении скорости в два раза, если радиус окружности останется неизменным?
А. Увеличится в 2 раза. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Увеличится в 4 раза.
14. На рисунке 7 представлены графики зависимости от времени модулей скорости четырёх тел. Какое из этих тел прошло наибольший путь за интервал времени от $t_1 = 0$ до $t_2 = 3$ с?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Все четыре тела прошли одинаковые пути.
15. Чему равно отношение путей, пройденных телом за 1 с и за 2 с после начала свободного падения?
А. $1:\sqrt{2}$. Б. 1:2. В. 1:3. Г. 1:4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

Тема «Динамика»

Тест 2

1. Автомобиль движется равномерно и прямолинейно со скоростью v (рис.1). Какое направление имеет равнодействующая всех сил, приложенных к автомобилю?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. $F=0$.

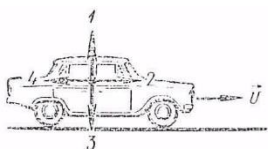


Рис. 1

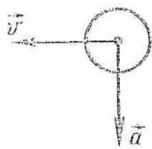


Рис. 2

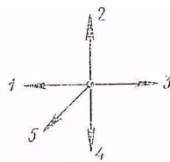


Рис. 3

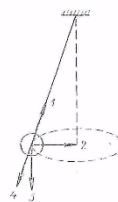


Рис. 4

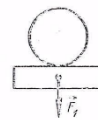


Рис. 5

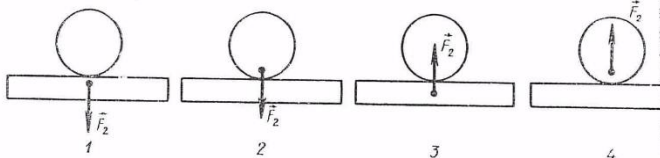


Рис. 6

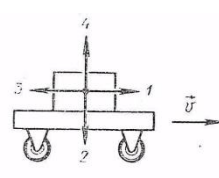


Рис. 7

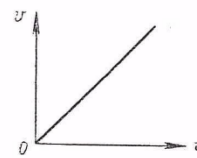


Рис. 8

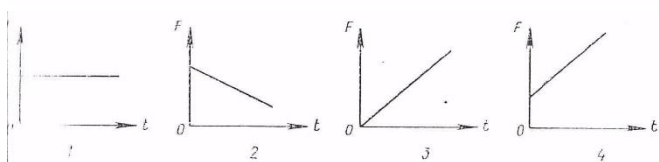


Рис. 9

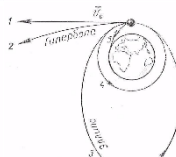


Рис. 10

2. На рисунке 2 представлены направления векторов скорости и ускорения мяча. Какое из представленных на рисунке 3 направлений имеет вектор равнодействующей всех сил, приложенных к мячу?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

3. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием силы 4 Н?

А. Равномерно со скоростью 2 м/с. Б. Равноускоренно с ускорением 2 м/с². В. Равноускоренно с ускорением 0,5 м/с². Г. Равномерно со скоростью 0,5 м/с. Д. Равноускоренно, с ускорением 8 м/с².

4. Две силы $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 4$ Н приложены к одной точке тела. Угол между векторами F_1 и F_2 равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?

А. 7 Н. Б. 1 Н. В. 5 Н. Г. $\sqrt{7}$ Н. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

5. Шар, подвешенный на нити, движется равномерно по окружности в горизонтальной плоскости (рис. 4). Какое направление имеет вектор равнодействующей всех приложенных к нему сил?

А. $F=0$. Б. 1. В. 2. Г. 3. Д. 4.

6. На рисунке 5 показаны направление и точка приложения вектора силы F_1 , действующей при ударе мяча. На каком из рисунков (рис.6) правильно показаны направление и точка приложения силы F_2 , возникающей при взаимодействии по третьему закону Ньютона.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди рисунков 1-4 нет правильного.

7. У поверхности Земли (т.е. на расстоянии R от центра) на тело действует сила всемирного тяготения 36 Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело на расстоянии $2R$ от центра Земли?

А. 18 Н. Б. 12 Н. В. 4 Н. Г. 9 Н. Д. 36 Н.

8. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами массой $m_1=m_2=1$ кг на расстоянии R равна F . Чему равна сила гравитационного взаимодействия между шарами массами 2 и 1 кг на таком же расстоянии R друг от друга.

А. F . Б. $3F$. В. $2F$. Г. $4F$. Д. $9F$.

9. Под действием силы 2 Н пружина удлинилась на 4 см. Чему равна жёсткость пружины?

А. 2 Н/м. Б. 0,5 Н/м. В. 0,02 Н/м. Г. 50 Н/м. Д. 0,08 Н/м.

10. Брусок лежит неподвижно на горизонтальной платформе, движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью v (рис. 7). Какое направление имеет вектор $F_{тр}$ силы трения, действующей на брусок?

А. $F_{тр}=0$. Б. 1. В. 2. Г. 3. Д. 4.

11. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности, если при неизменном значении силы нормального давления площадь соприкасающихся поверхностей увеличить в 2 раза?

А. Не изменится. Б. Увеличится в 2 раза. В. Уменьшится в 2 раза. Г. Увеличится в 4 раза. Д. Уменьшится в 4 раза.

12. Один кирпич положили на другой и подбросили вертикально вверх. Когда сила давления верхнего кирпича на нижний будет равна нулю? Соппротивлением воздуха пренебречь.

А. Только во время движения вверх. Б. Только во время движения вниз. В. Только в момент достижения верхней точки. Г. Во время всего полёта не равна нулю. Д. Во время всего полёта после броска равна нулю.

13. Модуль скорости тела, движущегося прямолинейно, изменялся со временем по закону, представленному графически на рисунке 8. Какой из графиков, приведённых на рисунке 9, выражает зависимость от времени модуля равнодействующей F всех сил, действующих на тело.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. $F=0$.

14. Какова должна быть начальная скорость v_0 тела, направленная параллельно поверхности Земли в точке, находящейся за пределами атмосферы, чтобы оно двигалось вокруг Земли по траектории 2 (рис. 10)?

А. $v_0 < 7,9$ км/с. Б. $v_0 \approx 7,9$ км/с. В. $7,9$ км/с $< v_0 < 11,2$ км/с. Г. $v_0 \approx 11,2$ км/с. Д. $v_0 > 11,2$ км/с.

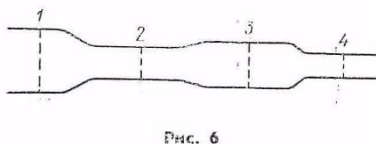
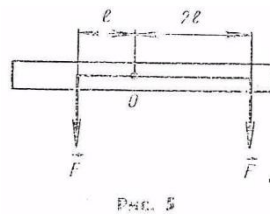
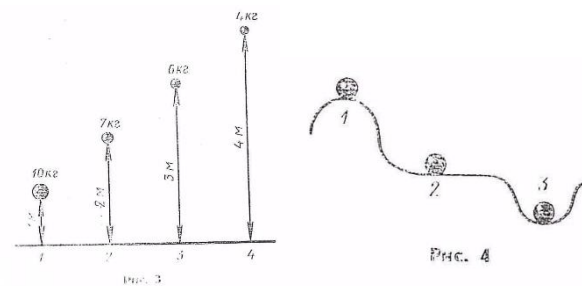
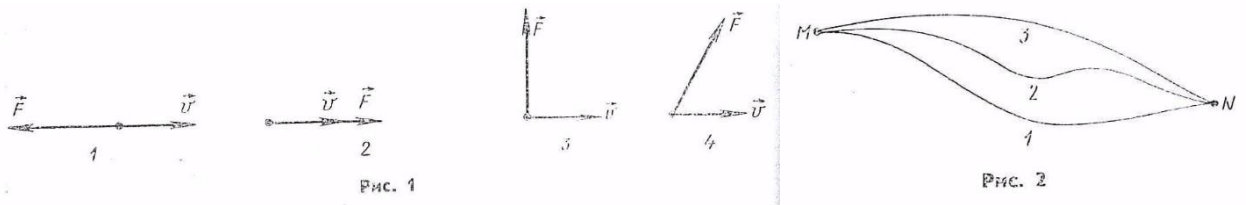
15. Лифт поднимается с ускорением 1 м/с², вектор ускорения направлен вертикально вверх. В лифте находится тело, масса которого 1 кг. Чему равен вес тела? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

Тест 3

Тема «Законы сохранения в механике»

1. На рисунке 1 представлены четыре различных варианта взаимного расположения вектора силы, действующей на тело и скорости тела. В каком случае работа силы положительна и имеет максимальное значение на одинаковом пути?

А. $F_{\text{тр}} = 0$. Б. 1. В. 2. Г. 3. Д. 4.



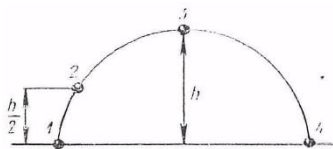


Рис. 7

2. Скорость легкового автомобиля в 2 раза больше скорости грузового, а масса грузового автомобиля в 2 раза больше скорости легкового. Сравните значения кинетической энергии легкового $K_{л}$ и грузового $K_{г}$ автомобилей.
А. $K_{л} = K_{г}$. **Б.** $K_{л} = 2K_{г}$. **В.** $K_{г} = 2K_{л}$. **Г.** $K_{л} = 4K_{г}$. **Д.** $K_{г} = 4K_{л}$.
3. По условию предыдущей задачи сравните значения импульсов легкового $p_{л}$ и грузового $p_{г}$ автомобилей.
А. $p_{л} = p_{г}$. **Б.** $p_{л} = 2 p_{г}$. **В.** $p_{г} = 2 p_{л}$. **Г.** $p_{л} = 4 p_{г}$. **Д.** $p_{г} = 4 p_{л}$.
4. Лыжник может скатываться с горы от точки М до точки N по одной из трёх траекторий, представленных на рисунке 2. При движении по какой траектории работа силы тяжести будет иметь максимальное значение.
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** По всем трём траекториям работа силы тяжести одинакова. **Д.** По всем трём траекториям работа силы тяжести равна нулю.
5. На рисунке 3 представлено положение четырёх тел с различными массами на разных расстояниях от поверхности Земли. Какое из них имеет наибольший запас потенциальной энергии?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Потенциальная энергия всех тел одинакова.
6. Выберите из приведённых ниже названий единицы измерения кинетической энергии: 1) ньютон, 2) джоуль, 3) ватт, 4) килограмм.
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
7. Как изменится запас потенциальной энергии упруго деформированного тела при увеличении его деформации в 2 раза?
А. Уменьшится в 2 раза. **Б.** Увеличится в 2 раза. **В.** Увеличится в 4 раза. **Г.** Не изменится. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного..
8. При сжигании бензина в автомобильном двигателе за 2 с выделилось 400 кДж энергии, при этом двигатель совершил полезную работу 100 кДж. Какова полезная мощность двигателя?
А. 50 кВт. **Б.** 200 кВт. **В.** 250 кВт. **Г.** 1000 кВт. **Д.** 10 кВт.
9. По условию предыдущей задачи определите КПД двигателя.
А. 12,5 %. **Б.** 25 %. **В.** 50 %. **Г.** 100 %. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
10. На рисунке 7 представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории кинетическая энергия тела имела минимальное значение? Соппротивлением воздуха пренебречь.
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
11. К неподвижному рычагу с осью вращения в точке О прикладывают две одинаковые по модулю силы (рис. 5). Останется рычаг в неподвижном положении или будет вращаться?
А. Рычаг неподвижен. **Б.** Рычаг вращается по часовой стрелке. **В.** Рычаг вращается против часовой стрелки. **Г.** Рычаг движется поступательно. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
12. Через трубу переменного сечения без трения протекает жидкость (рис.6). В каком сечении трубы скорость течения жидкости наибольшая?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Во всех сечениях скорость одинакова.
13. При выстреле из автомата вылетает пуля массой m со скоростью v . Каковую по модулю скорость приобретает автомат, если его масса в 500 раз больше массы пули?
А. v . **Б.** $500 v$. **В.** $1/500 v$. **Г.** 0. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
14. На рисунке 7 представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории кинетическая энергия тела имела минимальное значение? Соппротивлением воздуха пренебречь.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

15. Два автомобиля с одинаковыми массами m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли в одном направлении. Чему равен импульс второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?

А. mv . Б. $2mv$. В. $3mv$. Г. 0. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

Тест 4

Тема «Основы молекулярно-кинетической теории»

1. Масса газообразного водорода в сосуде равна 2 г. Сколько примерно молекул водорода хранится в сосуде?

А. 10^{23} . Б. $2 \cdot 10^{23}$. В. $6 \cdot 10^{23}$. Г. $12 \cdot 10^{23}$. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

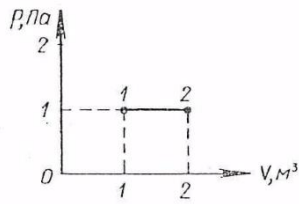


Рис. 1

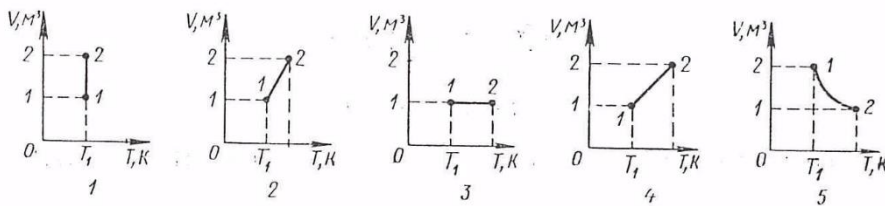


Рис. 2

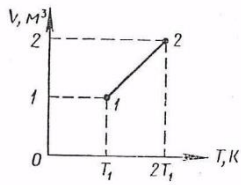


Рис. 3

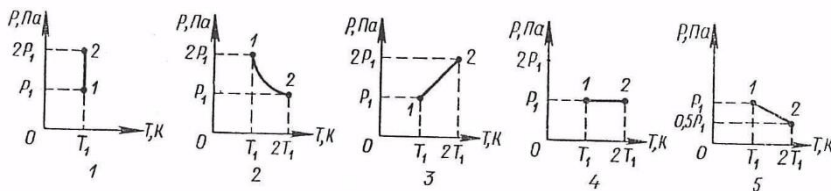


Рис. 4

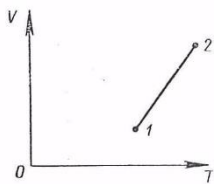


Рис. 5

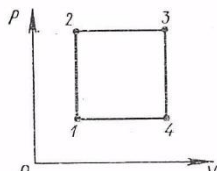


Рис. 6

2. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации его молекул в 3 раза, если средняя квадратичная скорость молекул останется неизменной?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Увеличится в 3 раза. В. Останется неизменной. Г. Уменьшится в 3 раза. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Как изменится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа при увеличении абсолютной температуры газа в 3 раза?

А. Увеличится в 3 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4,5 раза. Г. Увеличится в 9 раз. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

4. В первом сосуде находится азот, во втором – водород. Чему равно отношение давления p_1 азота к давлению p_2 водорода при одинаковых значениях концентрации молекул и температуры?

А. 1. Б. 14. В. $1/14$. Г. Отношение p_1/p_2 может иметь различные значения. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

5. Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?

А. -473 °С. Б. -73 °С. В. $+73$ °С. Г. $+473$ °С. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

6. Как изменится давление идеального газа при увеличении его объема в 2 раза и уменьшении абсолютной температуры в 2 раза?

А. Уменьшится в 2 раза. Б. Уменьшится в 4 раза. В. Останется неизменным. Г. Увеличится в 2 раза. Д. Увеличится в 4 раза.

7. На рисунке 1 в координатных осях $p - V$ изображен график процесса изменения состояния идеального газа. Какой из графиков, приведённых на рисунке 2, соответствует этому процессу на диаграмме в координатных осях $V - T$?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

8. Какой из графиков на рисунке 2 является графиком изотермического процесса в идеальном газе?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

9. На рисунке 3 в координатных осях $V - T$ изображен график процесса изменения состояния идеального газа. Какой из графиков, приведённых на рисунке 4, соответствует этому процессу на диаграмме в координатных осях $p - T$?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

10. Какой из графиков на рисунке 4 является графиком изотермического процесса в идеальном газе?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

11. Оцените приблизительно массу 1 м^3 воздуха при нормальном атмосферном давлении и температуре 300 К . Выберите из приведённых ниже значений наиболее близкое к полученному вами результату.

А. 1 г. Б. 10 г. В. 100 г. Г. 1 кг. Д. 10 кг.

12. Как изменится внутренняя энергия идеального газа, если его давление и абсолютная температура увеличатся в 2 раза?

А. Увеличится в 8 раз. Б. Увеличится в 4 раза. В. Увеличится в 2 раза. Г. Не изменится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

13. Как изменилось давление данного количества идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рис.5)?

А. Осталось неизменным. Б. Увеличилось. В. Уменьшилось. Г. Могло увеличиться или уменьшиться. Д. Процесс невозможен.

14. Какой точке на графике изменения состояния идеального газа (рис. 6) соответствует минимальное значение температуры газа?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Температура во всех состояниях одинакова.

15. Плотность газа в первом сосуде в 4 раза больше плотности того же газа во втором сосуде. Чему равно отношение средних квадратичных скоростей молекул газа в первом и во втором сосудах, если давление газа одинаково?

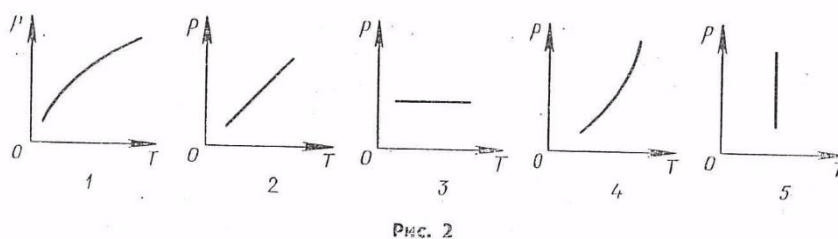
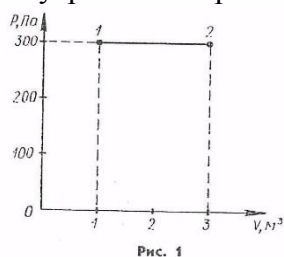
А. 4. Б. 2. В. 1. Г. $1/2$. Д. $1/4$.

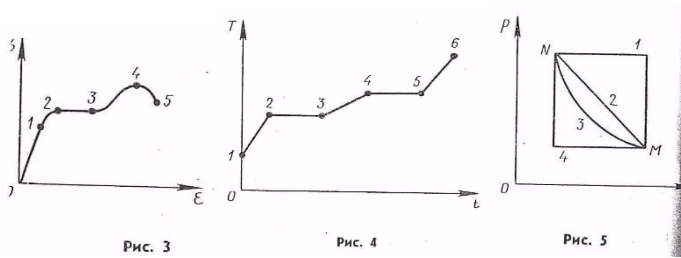
Тест 5

Тема «Термодинамика и агрегатные состояния вещества»

1. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа в адиабатическом процессе?

А. $\Delta U = 0$. Б. $\Delta U > 0$. В. $\Delta U < 0$. Г. ΔU может иметь любое значение. Д. Внутренняя энергия идеального газа всегда равна нулю.





2. В каком процессе изменение внутренней энергии системы равно количеству переданной теплоты?
 А. В изохорном. Б. В изобарном. В. В изотермическом. Г. В адиабатическом. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
3. Газу передано количество теплоты 100 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 300 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?
 А. 0 Дж. Б. 100 Дж. В. 200 Дж. Г. 300 Дж. Д. 400 Дж.
4. Чему равна работа, совершенная газом при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рис.1)?
 А. 0 Дж. Б. 300 Дж. В. 600 Дж. Г. 900 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
5. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдаёт холодильнику 60 кДж. Чему равен КПД машины?
 А. $\approx 67\%$. Б. 60%. В. 40%. Г. 25%. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
6. Какой из графиков (рис.2) выражает зависимость давления насыщенного пара от температуры?
 А. 4. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.
7. В цилиндре герметически закрытом поршнем, находятся вода и насыщенный пар. Как изменится давление в цилиндре, если перемещением поршня объём уменьшается, а температура поддерживается постоянной?
 А. Увеличится. Б. Останется неизменным. В. Уменьшится. Г. Может остаться неизменным или уменьшится. Д. Может остаться неизменным или увеличится.
8. Как изменится температура кипения воды в открытом сосуде при повышении атмосферного давления?
 А. Повышается. Б. Понижается. В. Остаётся неизменной. Г. Может либо повыситься, либо понизиться. Д. Кипение становится невозможным.
9. Относительная влажность воздуха в комнате равна 100%. Какое соотношение из приведённых ниже выполняется для показаний сухого термометра T_1 и влажного T_2 ?
 А. $T_1 > T_2$. Б. $T_1 < T_2$. В. $T_1 = T_2$. Г. Возможны все случаи $T_1 > T_2$, $T_1 < T_2$, $T_1 = T_2$. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
10. Каким из перечисленных ниже свойств обязательно обладает любой кристалл?
 А. Твёрдость. Б. Анизотропия. В. Существование плоских граней. Г. Прозрачность. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
11. На рисунке 3 представлена диаграмма растяжения материала. Какая точка на диаграмме соответствует пределу прочности данного материала?
 А. 4. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.
12. В процессе нагревания вещество из твёрдого состояния переходит в жидкое, а затем в газообразное. На рисунке 4 представлен график зависимости температуры вещества от времени при условии постоянной мощности теплопередачи. Какой участок графика соответствует процессу нагревания жидкости?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. При всех способах работа одинакова.
13. Переход газа из состояния М в состояние N совершается различными способами 1, 2, 3, 4 (рис. 5). При каком способе работа газа имеет максимальное значение?
 А. 0 Дж. Б. 300 Дж. В. 600 Дж. Г. 900 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
14. При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубкой уровень жидкости в ней поднялся на 4 мм над уровнем жидкости в сосуде. Чему будет равна высота подъёма уровня той же жидкости в стеклянной трубе с отверстием в два раза большего диаметра?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. При всех способах работа одинакова.

15. При подвешивании груза проволока удлинилась на 1 см. Каким будет удлинение при подвешивании того же груза к проволоке той же длины из того же материала, имеющей в два раза большее поперечное сечение?

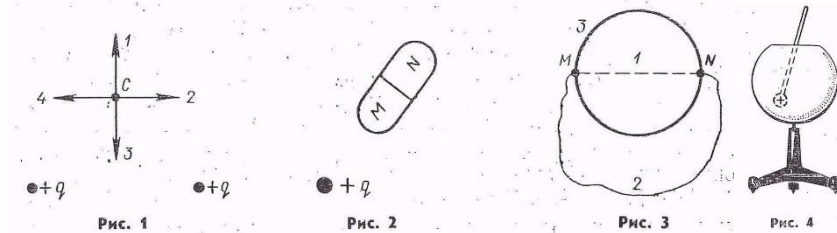
А. 1 см. Б. 2 см. В. 0,5 см. Г. 4 см. Д. 0,25 см.

Тест 6

Тема «Электрическое поле»

1. Водяная капля с электрическим зарядом $+q$ соединилась с другой каплей, обладавшей зарядом $-q$. Каким стал заряд образовавшейся капли?

А. $-2q$. Б. $-q$. В. 0. Г. $+q$. Д. $+2q$.



2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух небольших заряженных шаров при увеличении заряда каждого из шаров в 2 раза, если расстояние между ними остаётся неизменным?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Не изменится. В. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 2 раза. Д. Уменьшится в 4 раза.

3. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов при увеличении расстояния между ними в 2 раза?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Увеличится в 4 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Уменьшится в 2 раза.

4. Как изменится сила электростатического взаимодействия двух точечных электрических зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=2$, если расстояние между зарядами останется неизменным?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Уменьшится в 2 раза. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Не изменится

5. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при увеличении расстояния от заряда в 2 раза?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Уменьшится в 2 раза.

6. Какое направление имеет вектор напряжённости в точке С электростатического поля двух одинаковых точечных электрических зарядов, расположенных относительно точки С так, как то представлено на рисунке 1.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. Какое направление имеет вектор кулоновской силы, действующей на отрицательный точечный заряд, помещённый в точку С (см. рис. 1)?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

8. При перемещении электрического заряда q между точками с разностью потенциалов 8 В силы, действующие на заряд со стороны электрического поля, совершили работу 4 Дж. Чему равен заряд q ?

А. По условию задачи заряд определить невозможно. Б. 32 Кл. В. 2 Кл. Г. 0,5 Кл. Д. Среди ответов А-Г нет правильного

9. Незаряженное тело из диэлектрика внесено в электрическое поле положительного заряда $+q$, а затем разделено на части М и N, как это представлено на рисунке 2. Какими электрическими зарядами обладают части тела М и N после разделения?

А. М – положительным, N – отрицательным. Б. М и N нейтральны. В. М – отрицательным, N – положительным. Г. М и N положительными. Д.

10. Как изменится ёмкость конденсатора при удалении из него диэлектрика с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=2$?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Уменьшится в 2 раза.

11. Чему равно напряжение между пластинами конденсатора ёмкостью 1 Ф, если электрический заряд на одной пластине конденсатора равен $+2$ Кл, на другой -2 Кл?

А. 0 В. Б. 4 В. В. 2 В. Г. 0,5 В. Д. 0,25 В.

12. Как изменится энергия электрического поля в конденсаторе, если напряжение между его обкладками увеличить в 2 раза?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Уменьшится в 4 раза. В. Увеличится в 2 раза. Г. Уменьшится в 2 раза. Д. Не изменится.

13. Из точки М на поверхности заряженной металлической сферы электрический заряд может быть перемещён в точку N по трём различным траекториям: 1 – внутри сферы, 2 – вне сферы, 3 – по поверхности сферы (рис. 3). При перемещении заряда по какой траектории силы электрического поля совершают наибольшую работу?

А. По траектории 1. Б. По траектории 2. В. По траектории 3. Г. Работа по всем траекториям одинакова и не равна нулю. Д. Работа по всем траекториям равна нулю.

14. Плоский воздушный конденсатор заряжен и отключен от источника тока. Как изменится напряжение между пластинами конденсатора, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

А. 0 В. Б. 4 В. В. 2 В. Г. 0,5 В. Д. 0,25 В.

15. Внутри незаряженной металлической сферы, установленной на изоляторе, внесён заряженный металлический шар, который не касается стенок сферы (рис.4). Какое из приведённых ниже утверждений о напряжённости электрического поля внутри E_1 и вне E_2 сферы справедливо?

А. $E_1 = E_2 = 0$. Б. $E_1 = 0, E_2 \neq 0$. В. $E_1 \neq 0, E_2 = 0$. Г. $E_1 \neq 0, E_2 \neq 0$. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

Тест 7

Тема «Законы постоянного электрического тока»

1. Какими носителями электрического заряда создаётся электрический ток в металлах?

А. Электронами и положительными ионами. Б. Положительными и отрицательными ионами.

В. Положительными и отрицательными ионами и электронами. Г. Только электронами. Д.

Среди ответов А-Г нет правильного.

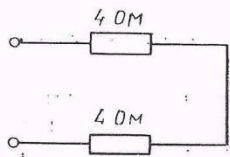


Рис. 1

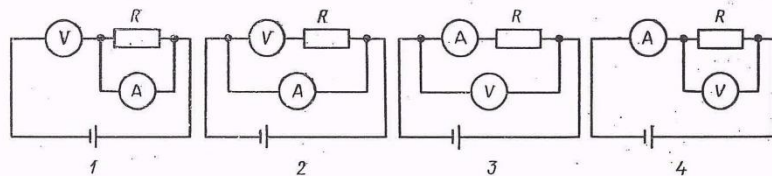


Рис. 2

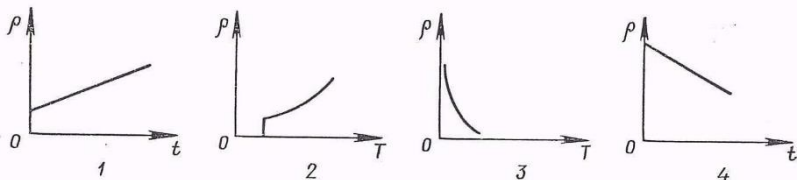


Рис. 3

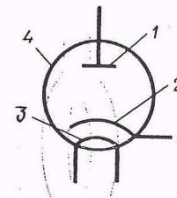


Рис. 4

2. Какое минимальное по абсолютному значению количество электричества может быть перенесено электрическим током через электролит?
 А. $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Б. $2e \approx 3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл. В. Любое сколь угодно малое. Г. Минимальное количество зависит от времени пропускания тока. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
3. Чему равно электрическое сопротивление участка цепи постоянного тока, если сила тока в цепи 4 А, а напряжение участка цепи 2 В?
 А. 2 Ом. Б. 0,5 Ом. В. 8 Ом. Г. 1 Ом. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
4. Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через металлический проводник?
 А. Нагревание, химическое и магнитное действия. Б. Химическое и магнитное действие, нагревания нет. В. Нагревание и магнитное действие, химического нет. Г. Нагревание и химическое действие, магнитного нет. Д. Только магнитное действие.
5. Два проводника одинаковой длины изготовлены из одного материала. Какое из приведённых ниже соотношений для электрических сопротивлений первого R_1 и второго R_2 проводников справедливо, если площадь поперечного сечения первого проводника в 4 раза больше второго?
 А. $R_1 = R_2$. Б. $R_1 = 4R_2$. В. $R_2 = 4R_1$. Г. Задача не имеет однозначного решения. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
6. Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис. 1)?
 А. 0,5 Ом. Б. 2 Ом. В. 4 Ом. Г. 8 Ом. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
7. При включении по какой схеме из приведённых на рисунке 2 вольтметр наиболее точно измеряет напряжение на резисторе R?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Точность измерения напряжения во всех случаях одинакова.
8. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС 6 В, внутренним сопротивлением 2 Ом и проводника с электрическим сопротивлением 1 Ом. Чему равна сила тока в цепи?
 А. 18 А. Б. 6 А. В. 3 А. Г. 2 А. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
9. Чему равна работа тока на участке цепи за 2 с, если сила тока в цепи 3 А, а напряжение на участке цепи 6 В?
 А. 1 Дж. Б. 4 Дж. В. 9 Дж. Г. 36 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
10. Как изменится количество теплоты, выделяемое за единицу времени, в проводнике с постоянным электрическим сопротивлением при увеличении силы тока в цепи в 4 раза?
 А. Уменьшится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Увеличится в 16 раз. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
11. Какой из приведённых на рисунке 3 графиков соответствует зависимости удельного сопротивления металлического проводника от температуры?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
12. На рисунке 4 представлено схематическое изображение вакуумного диода. Какой элемент в нём обозначает анод?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

13. Как изменятся показания вольтметра с внутренним сопротивлением 1 кОм, если последовательно с ним включить дополнительное сопротивление 10 кОм.

А. Увеличатся в 10 раз. Б. Уменьшатся в 10 раз. В. Увеличатся в 11 раз. Г. Уменьшатся в 11 раз. Д. Не изменятся.

14. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?

А. В основном электронной. Б. В основном дырочной. В. В равной мере электронной и дырочной. Г. Не проводят ток. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

15. В процессе электролиза к катоду за 2 с положительные ионы переносят положительный заряд 4 Кл, к аноду отрицательные ионы переносят такой же по значению отрицательный заряд. Чему равна сила тока в цепи?

А. 0 А. Б. 2 А. В. 4 А. Г. 8 А. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

Тест 8

Тема «Магнитное поле и электромагнитная индукция»

1. Два электрона движутся параллельно с одинаковыми скоростями. Векторы их скоростей входят перпендикулярно в плоскость рисунка 1. Какое из указанных на рисунке направлений соответствует направлению вектора силы, действующей на один электрон со стороны магнитного поля, создаваемого вторым электроном?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. $F=0$.

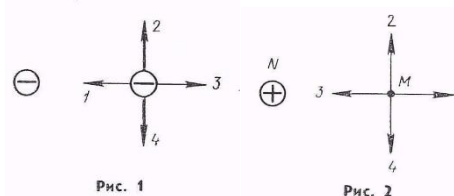


Рис. 1

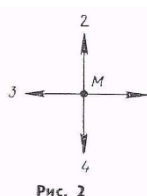


Рис. 2

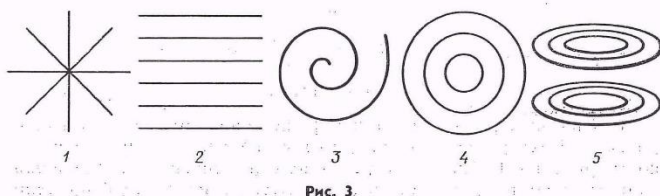


Рис. 3

2. На рисунке 2 изображено сечение проводника с током в точке N, электрический ток входит перпендикулярно в плоскость рисунка. Какое из представленных в точке M направлений соответствует направлению вектора B индукции магнитного поля тока в этой точке?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Какой из вариантов (рис.3) соответствует схеме расположения линий индукции магнитного поля вокруг проводника с током, перпендикулярного плоскости рисунка?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

4. Какое направление имеет вектор силы F , действующей на движущийся положительный электрический заряд, если направление вектора v скорости заряда совпадает с направлением вектора B индукции магнитного поля?

А. Совпадает с направлением вектора B . Б. Противоположно вектору B . В. Перпендикулярно вектору B . Г. Может иметь любое направление. Д. $F=0$.

5. На рисунке 4 указано направление вектора v скорости движения положительного заряда. Какое из указанных на рисунке 4 направлений имеет вектор силы, действующей со стороны магнитного поля на этот заряд, если вектор индукции входит перпендикулярно в плоскость рисунка?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

6. Как изменится сила, действующая на электрический заряд со стороны магнитного поля при увеличении скорости заряда в 2 раза и увеличении индукции магнитного поля в 2 раза? Вектор скорости заряда перпендикулярен вектору индукции магнитного поля.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. Контур с площадью 100 см^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл. Чему равен магнитный поток, пронизывающий контур, если плоскость контура перпендикулярна вектору индукции?

- А. 200 Вб. Б. 2 Вб. В. $2 \cdot 10^{-2}$ Вб. Г. 0 Вб. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
8. Чему равна индуктивность контура, если при силе тока 2 А в нём существует магнитный поток 4 Вб?
А. 0,5 Гн. Б. 1 Гн. В. 2 Гн. Г. 18 Гн. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
9. За 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 8 до 2 Вб. Чему было равно при этом значение ЭДС индукции в контуре?
А. 12 В. Б. 5 В. В. 4 В. Г. 3 В. Д. 1 В.
10. Какое из перечисленных ниже свойств относится только к индукционному электрическому полю, но не к электростатическому: 1 – непрерывность в пространстве; 2 – линии напряжённости обязательно связаны с электрическими зарядами; 3 – работа сил поля при перемещении заряда по любому замкнутому пути равна нулю, 4 – поле обладает запасом энергии; 5 – работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути может быть не равна нулю.
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди 5.
11. Как изменится энергия магнитного поля контура при увеличении силы тока в нём в 4 раза?
А. Увеличится в 16 раз. Б. Увеличится в 4 раза. В. Увеличится в 2 раза. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Уменьшится в 16 раз.
12. На рисунке 5 представлена электрическая схема, составленная из источника тока, катушки и четырёх ламп. В какой из ламп этой схемы после замыкания ключа К сила тока достигнет максимального значения после всех остальных?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Во всех одновременно.
13. Постоянный магнит вдвигается в металлическое кольцо северным полюсом. Притягивается кольцо к магниту или отталкивается от него? Какое направление имеет индукционный ток в кольце, если смотреть со стороны вдвигаемого магнита?
А. Притягивается. По часовой стрелке. Б. Притягивается. Против часовой стрелки. В. Отталкивается. По часовой стрелке. Г. Отталкивается. Против часовой стрелки. Д. Не притягивается и не отталкивается. Сила тока равна нулю.
14. Четыре одинаковых катушки включены последовательно в электрическую цепь постоянного тока: катушка 1 без сердечника, в катушке 2 железный сердечник, в катушке 3 алюминиевый сердечник, в катушке 4 медный сердечник. В какой катушке магнитный поток наименьший? (Алюминий – парамагнетик, медь - диамагнетик)
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Во всех катушках одинаковый.
15. Как изменится радиус кривизны траектории движения заряженной частицы в масс-спектрографе при увеличении в 2 раза скорости частицы и уменьшении в 2 раза индукции магнитного поля?
А. Уменьшится в 4 раза. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Не изменится. Г. Увеличится в 2 раза. Д. Увеличится в 4 раза.

Тест 9

Тема «Механические и электромагнитные колебания»

1. На рисунке 1 представлен график зависимости от времени координаты x тела, совершающего гармонические колебания вдоль оси Ox . Чему равен период колебаний тела?
А. 1. Б. 2 с. В. 3 с. А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
Г. 4 с. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
2. Электрические колебания в колебательном контуре заданы уравнением $q = 10^{-2} \cos 20t$ (Кл). Чему равна амплитуда колебаний заряда?
А. 10^{-2} Кл. Б. $\cos 20t$ Кл. В. $20t$ Кл. Г. 20 Кл. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Период колебаний математического маятника равен 0,5 с. Чему равна циклическая частота колебаний маятника?
 А. $0,5 \text{ с}^{-1}$. Б. 2 с^{-1} . В. $4\pi \text{ с}^{-1}$. Г. $\pi \text{ с}^{-1}$. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
4. При гармонических колебаниях вдоль оси Ох координата тела изменяется по закону $x=0,4 \sin 2t$ (м). Чему равна амплитуда колебаний ускорения?
 А. $0,4 \text{ м/с}^2$. Б. $0,2 \text{ м/с}^2$. В. $0,1 \text{ м/с}^2$. Г. $0,8 \text{ м/с}^2$. Д. $1,6 \text{ м/с}^2$.
5. Груз массой m , подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с циклической частотой ω_1 . Чему равна циклическая частота ω_2 колебаний груза массой $m_2=4m_1$ на той же пружине?
 А. $\omega_2 = \omega_1/4$. Б. $\omega_2 = \omega_1/2$. В. $\omega_2 = \omega_1$. Г. $\omega_2 = 2\omega_1$. Д. $\omega_2 = 4\omega_1$.
6. Как изменится частота колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?
 А. Не изменится. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 2 раза. Д.
7. Проволочная прямоугольная рамка вращается с постоянной скоростью в однородном магнитном поле (рис. 2). Какой из графиков, приведённых на рисунке 3, соответствует зависимости силы тока в рамке от времени?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. $I=0$.

Тест 10

Тема «Оптика»

1. Как изменится освещенность поверхности, перпендикулярной лучам света от точечного источника, при увеличении расстояния от источника в 2 раза?
 А. Не изменится. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Увеличится в 2 раза.
2. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим углом 50° ?
 А. 20° . Б. 25° . В. 40° . Г. 50° . Д. 100° .
3. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом стоит человек. Как изменится расстояние между человеком и его изображением, если человека приблизится к плоскости зеркала на 1 м?
 А. Уменьшится на 2 м. Б. Уменьшится на 1 м. В. Уменьшится на 0,5 м. Г. Не изменится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
4. При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен 60° , а угол преломления 30° . Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой?
 А. 0,5. Б. $\sqrt{3}/3$. В. $\sqrt{3}$. Г. 2. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
5. На рисунке 1 изображены стеклянные линзы. Какие из них являются собирающими?
 А. 1, 2, 3, 4 и 5. Б. Только 1, 2, 3 и 4. В. Только 2, 3 и 4. Г. Только 3 и 4. Д. Только 3.
6. На рисунке 5 приведены схемы хода лучей в глазе при близорукости и дальнозоркости. Которая из этих схем соответствует случаю близорукости и какие линзы нужны для очков в этом случае?
 А. 1, рассеивающие. Б. 1, собирающие. В. 2, рассеивающие. Г. 2, собирающие. Д. Ни одна из схем.
7. На какой из схем (рис.3) правильно представлен ход лучей при разложении пучка белого света стеклянной призмой?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. На всех схемах неправильно.

Тест 11

Тема «Квантовая физика»

1. Укажите вещество, для которого возможен фотоэффект под действием фотонов с энергией $3,7 \cdot 10^{-19}$ Дж.

А. Платина ($A_{\text{вых}}=8,5 \cdot 10^{-19}$ Дж). **Б.** Литий ($A_{\text{вых}}=3,8 \cdot 10^{-19}$ Дж). **В.** Натрий ($A_{\text{вых}}=4,0 \cdot 10^{-19}$ Дж).
Г. Калий ($A_{\text{вых}}=3,5 \cdot 10^{-19}$ Дж). **Д.** Серебро ($A_{\text{вых}}=7,5 \cdot 10^{-19}$ Дж).

2. Какой знак имеет заряд атомного ядра?

А. положительный. **Б.** Отрицательный. **В.** Заряд равен нулю. **Г.** У разных ядер различный. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

3. На рисунке 2 представлена диаграмма энергетических уровней атома. Стрелкой с какой цифрой обозначен переход с излучением фотона наибольшей частоты?

А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** 5.

4. Сколько протонов Z и сколько нейтронов N в ядре изотопа кислорода $^{17}\text{O}_8$?

А. $Z=8, N=17$. **Б.** $Z=8, N=9$. **В.** $N=8, Z=17$. **Г.** $Z=9, N=8$. **Д.** $Z=8, N=8$.

5. Что такое α -излучение?

А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** 5.

5.3 Примеры задач для контрольных работ (текущая и промежуточная аттестация)

1. Тело переместилось из точки А с координатами $x_0 = -2$ м и $y_0 = 5$ м в точку В с координатами $x = 4$ м и $y = -3$ м. А) Сделайте чертёж, на котором изобразите вектор перемещения. Б) Найдите проекции вектора перемещения на координатные оси. В) Найдите модуль вектора перемещения.
2. Изобразите траекторию движения тела, при котором: а) модуль перемещения равен пройденному пути; б) модуль перемещения равен 5 см, а путь равен 10 см; в) путь больше модуля перемещения в $\sqrt{2}$ раз.
3. На рисунке 2.3 изображён график зависимости координаты от времени для тела, движущегося прямолинейно. Определите путь и модуль перемещения тела: а) за 2 с; б) за 3 с; в) за 4 с; г) за 6 с.

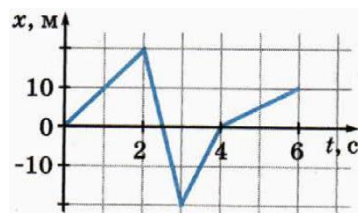


Рис. 2.3

4. Лодка обгоняется плывущий по реке плот длиной L . За время обгона лодка сместилась относительно берега на расстояние $S_л$. На какое расстояние $S_п$ относительно берега сместится за это время плот?
5. Три четверти всего времени движения автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а остальную часть времени он ехал со скоростью 80 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля?
6. Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают движение из состояния покоя в направлении оси x . Оба движутся с постоянным ускорением, но ускорение мотоциклиста в 3 раза больше, чем ускорение велосипедиста. Постройте возможные графики зависимости проекции скорости от времени для велосипедиста и мотоциклиста.
7. Совершая посадку, самолёт коснулся взлётно-посадочной полосы со скоростью 70 м/с. Направление оси x совпадает с направлением скорости самолёта. С помощью графика зависимости ускорения от времени (рис. 5.3): а) определите, через какое время самолёт остановился; б) запишите уравнение зависимости проекции скорости самолёта от времени; в) постройте график зависимости проекции скорости самолёта от времени.

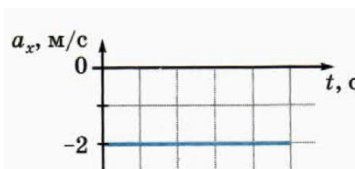


Рис. 5.3

8. Поезд, разгоняясь с места с постоянным ускорением, прошёл 180 м за 15 с. Какое расстояние прошёл поезд за первые 5 с движения?

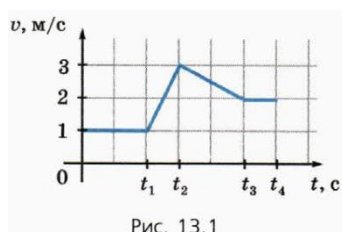
9. Найдите среднюю скорость свободно падающего без начальной скорости тела за первую, вторую и третью секунду падения. Чему равна средняя скорость тела за n -ю секунду свободного падения?

10. Большой шкив ременной передачи имеет радиус 32 см и вращается с частотой 135 об/мин. Радиус малого шкива 12 см. Найдите частоту вращения малого шкива и линейную скорость точек ремня, который движется без проскальзывания.

11. Камень брошен со скоростью 20 м/с под углом 60° к горизонту. А) чему равна проекция начальной скорости камня на горизонтально направленную ось x ? Б) Чему равна проекция начальной скорости камня на направленную вертикально ось y ? В) Запишите уравнения зависимости $x(t)$ и $y(t)$. Г) Запишите уравнение траектории камня $y(x)$. Д) Сколько времени камень находился в полёте? Е) Чему равна максимальная высота подъёма? Ж) Чему равна дальность полёта камня?

12. Тормозной путь автомобиля при скорости 72 км/ч равен 40 м. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль во время торможения, если его масса 2,2 т?

13. На рисунке 13.1 изображён график зависимости модуля скорости вагона от времени. В какие промежутки времени равнодействующая приложенных к вагону сил была равна нулю?



14. Сравните силы притяжения Луны к Земле и Луны к Солнцу. При расчётах примите, что масса Солнца в 300 000 раз больше массы Земли, а расстояние от Земли до Солнца в 400 раз больше, чем расстояние от Земли до Луны.

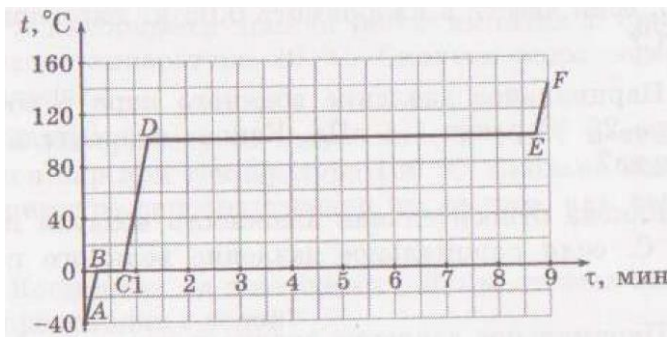
15. При сжатии пружины на 5 мм возникает сила упругости 10 кН. Во сколько раз возрастёт эта сила, если сжать пружину ещё на 15 мм?

16. Вес вертикально движущегося тела массой 10 кг равен 40 Н. А) Куда направлено ускорение? Б) Чему равен модуль ускорения? В) Можно ли указать направление скорости тела?

17. При исследовании зависимости силы трения скольжения $F_{тр}$ от силы нормальной реакции N были получены данные, приведённые в таблице. Чему равен коэффициент трения скольжения?

$F_{тр}, Н$	0,07	0,14	0,21	0,28
$N, Н$	0,2	0,4	0,6	0,8

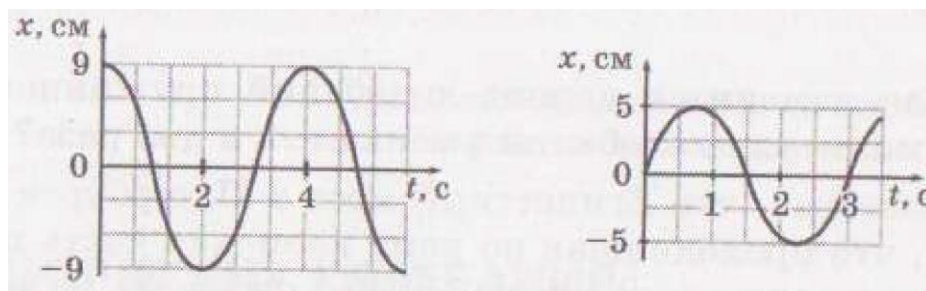
18. Два тела приближаются друг к другу по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке 25.3. Модуль импульса первого тела $3 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, а второго тела $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. Чему равен модуль суммарного импульса тел?
19. Снаряд массой 20 кг , летящий горизонтально со скоростью 500 м/с , попадает в неподвижную платформу массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?
20. При вертикальном подъёме груза массой 2 кг на высоту 1 м постоянной силой она совершила работу 60 Дж . А) Чему равна эта сила? Б) Чему равна равнодействующая сил, действующих на груз? В) С каким ускорением двигался груз?
21. Кинетическая энергия тела 16 Дж . При этом импульс тела равен $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. Чему равна масса тела?
22. С башни высотой 20 м брошен горизонтально камень массой 200 г с начальной скоростью 10 м/с . Чему равны через 1 с после начала движения: а) кинетическая энергия камня? Б) потенциальная энергия камня относительно земли?
23. С какой скоростью вылетает из пружинного пистолета шарик массой 10 г , если пружина была сжата на 5 см и жёсткость пружины равна 20 Н/м ?
24. На поверхности воды помещают каплю оливкового масла массой $0,06 \text{ мг}$. Плотность масла 920 кг/м^3 . Размер одной молекулы масла $3,3 \cdot 10^{-9} \text{ м}$. Чему равна максимально возможная площадь масляного пятна (без разрывов), образовавшегося на поверхности воды?
25. Некоторую массу газа изохорно нагревают от $27 \text{ }^\circ\text{C}$ до $127 \text{ }^\circ\text{C}$. Давление газа при этом возросло на 40 кПа . Чему равно начальное давление газа?
26. Чему равно давление а) воздуха массой $0,29 \text{ кг}$, находящегося в баллоне объёмом 50 л при $27 \text{ }^\circ\text{C}$? Б) кислорода массой $0,2 \text{ кг}$, содержащегося в сосуде объёмом 20 л при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$?
27. Какой внутренней энергией обладают $0,4 \text{ кг}$ аргона при температуре $-23 \text{ }^\circ\text{C}$?
28. В ходе изотермического расширения газу было передано количество теплоты 300 Дж . Какую работу совершил газ?
29. Каков КПД теплового двигателя, если рабочее тело, получив от нагревателя количество теплоты $1,6 \text{ МДж}$ совершило работу 400 к Дж ? Какое количество теплоты передано холодильнику?
30. На рисунке изображена зависимость температуры t от времени τ для некоторого вещества. А) Объясните, каким процессам соответствуют участки графика АВ, ВС, CD, DE и EF; Б) Что это за вещество?



31. Почему у человека, зашедшего в тёплое помещение с мороза, запотевают очки?
32. Возможно ли при электризации трением образование зарядов только одного знака?
33. Два одинаковых заряда, расположенные на расстоянии 9 см, отталкиваются с силами 1 мН. Каковы модули этих зарядов?
34. Отрицательный заряд $q_1 = -0,2$ мкКл и положительный заряд $q_2 = 0,8$ мкКл расположены на расстоянии 60 см друг от друга. Где нужно разместить третий заряд Q , чтобы равнодействующая кулоновских сил, действующих на каждый из трёх зарядов, равнялась нулю? Каким должен быть третий заряд?
35. Почему незаряженные кусочки бумаги притягиваются к незаряженным телам независимо от знака их заряда?
36. Заряд 2 нКл находится в электрическом поле напряженностью 2 кН/Кл. С какой силой поле действует на заряд?
37. Какой заряд должна иметь пылинка массой 0,1 мг, чтобы она «висела» в направленном вверх электростатическом поле напряженностью 1 кН/Кл?
38. С каким ускорением движется протон в электрическом поле напряженностью 40 кН/Кл?
39. Как надо перемещать точечный заряд в электрическом поле другого точечного заряда, чтобы потенциальная энергия взаимодействия зарядов не изменялась?
40. Определите потенциал точки, если потенциальная энергия заряда 5 нКл в этой точке равна 8 мкДж.
41. При переносе из точки А в точку В заряда 4 мкКл потребовалось совершить работу 40 мДж против кулоновских сил. Какова разность потенциалов между точками А и В?
42. Площадь пластин слюдяного конденсатора 15 см^2 , а расстояние между ними 0,2 мм. Какова ёмкость конденсатора? Диэлектрическая проницаемость среды считайте равной 2.
43. Движутся ли заряженные частицы в проводнике, когда по нему не идёт ток?
44. Согласно закону Ома сопротивление $R = U/I$. Означает ли это, что сопротивление зависит от силы тока и напряжения?
45. Каково сопротивление электрического нагревателя, если при напряжении 200 В сила тока в нём 4 А?

46. Для изготовления реостата сопротивлением 126 Ом использовали никелиновую проволоку с площадью поперечного сечения 0,1 мм². Какова длина проволоки?
47. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 6 Ом каждый?
48. Как изменится сопротивление цепи, если сопротивление одного из резисторов в этой цепи: а) увеличить; б) уменьшить? Зависит ли ответ от типа соединения проводников?
49. К источнику постоянного напряжения 48 В подключили три резистора, соединенные последовательно. Сила тока через первый резистор равна 1 А, сопротивление второго составляет 12 Ом, а напряжение на третьем резисторе 15 В. Каковы сопротивления первого и третьего резисторов?
50. Сопротивления двух резисторов $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 50$ Ом. В каком из резисторов мощность тока больше и во сколько раз: а) при последовательном соединении; б) параллельном соединении?
51. Сопротивление первого резистора в 4 раза превышает сопротивление второго. Сравните мощности тока в резисторах, соединенных: а) последовательно; б) параллельно.
52. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока равны соответственно 12 В и 0,5 Ом. К нему подключили реостат сопротивлением 7,5 Ом. Найдите силу тока в реостате и напряжение на полюсах источника тока.
53. Напряжение на зажимах генератора 20 В, а сопротивление внешней цепи в 4 раза больше внутреннего сопротивления. Определите ЭДС генератора.
54. Как должен двигаться электрон в однородном магнитном поле, чтобы на него не действовала сила Лоренца?
55. Можно ли разрезать магнит так, чтобы один из полученных магнитов имел только северный полюс, а другой – только южный?
56. Какая сила действует со стороны однородного магнитного поля индукцией 30 мТл на находящийся в поле прямолинейный провод длиной 50 см, по которому идет ток? Сила тока 12 А. Провод образует прямой угол с направлением вектора магнитной индукции поля.
57. Проводник, сила тока в котором равна 15 А, находится в однородном магнитном поле индукцией 50 мТл. Какой угол образует с направлением вектора магнитной индукции прямолинейный участок проводника длиной 20 см, если на этот участок действует со стороны магнитного поля сила 75 мН?
58. Какая сила действует на протон, движущийся со скоростью 2000 км/с в однородном магнитном поле индукцией 0,1 Тл? Протон движется под углом 60° к линиям магнитной индукции поля.
59. Предложите способы изменения магнитного потока, пронизывающего данный контур.
60. Как надо ориентировать проволочную рамку в однородном магнитном поле, чтобы магнитный поток через рамку был равен нулю? был максимальным?

61. Линии магнитной индукции однородного магнитного поля вертикальны. Каков магнитный поток через горизонтальный контур площадью 50 см^2 , если модуль магнитной индукции равен 60 мТл ?
62. Линии магнитной индукции однородного магнитного поля образуют угол 30° с вертикалью. Модуль магнитной индукции равен $0,2 \text{ Тл}$. Какой магнитный поток пронизывает горизонтальное проволочное кольцо радиусом 10 см ?
63. Магнитный поток через замкнутый контур изменился на $0,06 \text{ Вб}$ за $0,3 \text{ с}$. Какова средняя скорость изменения магнитного потока? При каком условии ЭДС индукции постоянна?
64. Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 20 мГн при равномерном изменении силы тока на 15 А за 1 с ?
65. Магнит падает в длинной вертикальной медной трубе, воздух из которой откачан. Магнит с трубой не соприкасается. Опишите характер падения.
66. На каком физическом явлении основана работа генератора электрического тока?
67. Какие превращения энергии происходят на тепловой электростанции?
68. Какие превращения энергии происходят на гидроэлектростанции?
69. Каково главное преимущество переменного тока перед постоянным?
70. Может ли трансформатор повышать или понижать напряжение постоянного тока?
71. Трансформатор в рабочем режиме повышает напряжение в 20 раз. Во сколько раз сила тока во вторичной обмотке отличается от силы тока в первичной? Потери энергии в трансформаторе не учитывайте.
72. По графикам, приведённым на рисунках, найдите амплитуду, период и частоту колебаний.



73. Когда космический корабль совершил вынужденную посадку на неизвестной планете, космонавты подвесили гаечный ключ на шнуре длиной 2 м . После лёгкого толчка груз за 20 с совершил 5 полных колебаний. Каково ускорение свободного падения на планете?
74. При какой частоте колебаний радиопередатчик излучает электромагнитные волны длиной 49 м ? К каким волнам (длинным, средним или коротким) относятся эти волны?
75. Колебательный контур генератора радиопередатчика имеет ёмкость $3,5 \text{ пФ}$ и индуктивность 14 мкГн . Какова длина радиоволн, излучаемых антенной этого радиопередатчика?

76. Сколько времени идет свет от Солнца до Плутона? Расстояние от Солнца до Плутона считайте равным 6 млрд км.
77. Расстояние от ближайшей звезды (Проксима Центавра) до Солнца свет проходит за 4,3 года. Выразите расстояние от Солнца до Проксима Центавра в метрах.
78. На ровной горизонтальной площадке стоят два вертикальных столба. Высота первого столба 3 м, высота второго 1 м.
79. Может ли тень первого столба быть короче, чем тень второго столба, если источником света является: а) солнце; б) фонарь? Сделайте схематические рисунки, поясняющие ваш ответ.
80. Мальчик держит на расстоянии 60 см от глаза спичечный коробок. Коробок закрывает половину этажей здания, расположенного в 450 м от мальчика. Какова высота здания, если высота спичечного коробка равна 5 см?
81. Если смотреть сверху на неглубокий водоем с чистой водой, его глубина кажется меньше, чем на самом деле. Почему? Во сколько раз меньше?
82. Предмет высотой $h = 2$ см находится на расстоянии $d = 40$ см от линзы. Линза дает изображение этого предмета на экране, расстояние до которого $f = 60$ см. Определите фокусное расстояние F и оптическую силу D линзы, высоту H изображения.
83. Период дифракционной решётки, на которую перпендикулярно падает монохроматическая световая волна, равен 7 мкм. Угол между дифракционными максимумами первого и третьего порядка равен 8° . Чему равна длина световой волны?
84. Какова работа выхода электронов из металла, если под действием фотонов с энергией 4 эВ с поверхности металла вылетают фотоэлектроны с максимальной кинетической энергией 1,8 эВ?
85. Поверхность металла облучают светом с длиной волны $5 \cdot 10^{-7}$ м. Наибольшая кинетическая энергия вылетающих из металла электронов равна $8 \cdot 10^{-20}$ Дж. Чему равна красная граница фотоэффекта для этого металла?
86. Свет с какой длиной волны следует направить на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 2000 км/с?
87. Атом водорода при переходе из одного стационарного состояния в другое испускает последовательно два кванта с длинами волн $\lambda_1 = 4050$ нм и $\lambda_2 = 97,2$ нм. Определите изменение энергии атома.
88. Используя Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева, определите количество протонов, нейтронов и электронов в атомах углерода, фтора, галлия, молибдена.
89. Период полураспада иода-131 равен 8 сут. Сколько процентов начального количества атомов иода-131 останется через 24 сут?

90. Допишите уравнение ядерной реакции: ${}^9_4\text{Be} + ? \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$
91. Допишите уравнение ядерной реакции: ${}^{14}_7\text{N} + ? \rightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^4_2\text{He}$.
92. Допишите уравнение ядерной реакции: $? + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$.
93. Какой радиус Земли больше: полярный или экваториальный? Почему?
94. Какие основные химические элементы и в каком соотношении входят в состав Солнца?
95. Можно ли разглядеть с Земли детали ландшафта Венеры с помощью оптического телескопа?
96. Какие силы приводят к образованию звезд из скоплений газа?
97. Какие из звезд имеют наименьшие характерные размеры: белые карлики или нейтронные звезды?
98. Почему прекращается сжатие межзвездного газа, приводящее к образованию звезды?
99. В какую сторону спектра смещены спектральные линии у подавляющего большинства галактик?
100. Какие наблюдения указывают на то, что Вселенная расширяется?
101. Что Вам известно о месте Солнца в Галактике?
102. Что имеют в виду, когда говорят о расширении Вселенной?

5.4 Примерные темы докладов

1. Вклад физиков в Великую Отечественную войну.
2. Проблемы современной физики.
3. Тормозной путь автомобиля.
4. Действие закона сохранения импульса в повседневной жизни.
5. Современные автомобильные двигатели.
6. Энергосбережение в быту и на работе.
7. Развитие приборов искусственного освещения.
8. Устройство ламп накаливания, дневного света, энергосберегающих.
9. Как работает кондиционер?
10. Ультразвук и его применение.
11. Влияние наушников на слух человека.

12. Влияние электромагнитных волн на живые организмы.
13. Бесконтактные методы измерения температуры.
14. Открытие радио. А. Попов.
15. Современные фотоаппараты.
16. Фотоэлементы вчера и сегодня.
17. Телескопы атмосферные и внеатмосферные.
18. Плазма – четвёртое состояние вещества.
19. Экологические проблемы космоса.
20. Высокотемпературные сверхпроводники.
21. Исследование сверхпроводимости. Ландау и Курчатов.
22. Русские изобретатели. И.И. Ползунов, И.П.Кулибин, А.Н. Лодыгин, П.Н. Яблочков, и др.
23. Глобальные системы спутниковой навигации.
24. Управляемый термоядерный синтез.
25. Чёрные дыры.
26. Аккумуляторы и батарейки – влияние на экологию, разработка экологичных аккумуляторов (твердоокисные топливные элементы).
27. Альтернативные источники энергии – за и против. Согласны ли вы с мнением П.Л.Капицы?
28. Глобальное потепление – в чём причина.
29. Опыт П.Н. Лебедева, подтверждающий наличие давления света.
30. Сергей Королёв – главный конструктор.
31. К.Э.Циолковский – основоположник русского космизма.
32. Эксперименты на МКС.
33. Будущее Вселенной – гипотезы.