

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Троицкий технологический техникум»

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора

ГБПОУ «ТТТ»

от 25 мая 2022 г. № 199 о/д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УДВ. 03 Физика

Специальность: 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем
газоснабжения

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины УДВ. 03 Физика разработана в соответствии с ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения (Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 февраля 2018 года № 68), примерной основной общеобразовательной программы УДВ. 03 Физика среднего общего образования одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 28 июня 2016г. протокол № 2/16-з, программы воспитания обучающихся по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчик: Л.В. Шибанова, преподаватель физики высшей квалификационной категории.

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей общеобразовательных дисциплин, ОГСЭ и ЕН циклов.

Протокол № 9 от 24 мая 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	32
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	34
5. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ (темы докладов, рефератов, проектов)	

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины УДВ. 03 Физика является частью основной образовательной программы ГБПОУ «Троицкий технологический техникум» по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Общеобразовательный учебный предмет УДВ. 03 Физика является учебной дисциплиной по выбору из обязательных предметных областей общеобразовательного цикла образовательной программы.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: **личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для углубленного уровня изучения (ПРу):**

Коды	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 01	Российская гражданская 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	Гражданская позиция 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 мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире.
ЛР 05	Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и

	способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.
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 других 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 все возможные 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, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.
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 осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
ПРy 01	Сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.
ПРy 02	Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики.
ПРy 03	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом.
ПРy 04	Умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы
ПРy 05	Сформированность умения решать физические задачи.
ПРy 06	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни.
ПРy 07	Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

- ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
- ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
- ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня подготовленности.
- ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
- ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.4. Применение электронного обучения и технологий дистанционного образования

Реализация содержания программы возможна с применением электронного обучения и технологий дистанционного образования, открытых образовательных ресурсов.

1.5 Реализация содержания программы для обучающихся с ОВЗ

Реализация содержания образовательной программы и контроль результатов ее освоения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

1.6. Количество часов на программу учебной дисциплины:

объем образовательной нагрузки всего - 146 часов,
учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего), в том числе в форме практической подготовки (прикладной модуль): 134 часа;
самостоятельной работы обучающегося: 0 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной нагрузки

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Образовательная нагрузка (всего)	146
Самостоятельная работа	-
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	134
в том числе:	
лабораторные занятия	17
практические занятия	5
практическая подготовка	22
Консультации	6
Теоретическое обучение	112
Индивидуальный проект	44
нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	98
консультации	6
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физика»

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Уровень освоения</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы</i>
1	2		3	4
Введение				
Физика и естественно-научный метод познания природы	Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура	2	2	ЛР 02, 04,07-10,13 МР 08, 09 ПРy 01 ОК01-08
1. Механика				
Тема 1.1. Кинематика.	Механическое движение. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Материальная точка. Поступательное движение. Траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени. Закон относительности движения. Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения. Сложение скоростей. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Уравнение равноускоренного движения. Графики равноускоренного движения. Свободное	2	9	ЛР02, ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10, ЛР13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08

	падение тел. Ускорение свободного падения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Параметры движения небесных тел. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Угловая скорость, частота и период обращения			
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально» № 2 «Изучение движения тела по окружности»	3	2	
	Практическая подготовка Решение задач профессиональной направленности	3	1	
Тема 1.2. Законы механики Ньютона	Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел. Сложение сил. Первый, второй и третий законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта	2	4	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка Решение задач профессиональной направленности			ПРy 02-07 ОК01-08
Тема 1.3. Силы в механике	Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Первая космическая скорость. Движение небесных тел и спутников. Вес и невесомость. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения.	2	4	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 3 «Измерение жёсткости пружины» № 4 «Измерение коэффициента трения скольжения»	3	2	ПРy 02-07 ОК01-08

	Практическая подготовка Решение задач профессиональной направленности	-	-	
Тема 1.4. Законы сохранения в механике.	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии	2	3	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 5 «Изучение закона сохранения механической энергии.»	3	1	
	Практическая подготовка Решение задач профессиональной направленности	-	-	
Тема 1.5 Статика	Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Виды равновесия. Условия равновесия. Момент силы	2	3	ЛР02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-5, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»	3	1	
	Практическая подготовка	-	-	
Тема 1.6. Основы гидромеханики	Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел. Движение жидкости. Закон Бернулли. Уравнение Бернулли.		3	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа			
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	

	Контрольная работа № 1 по теме «Механика»	3	1	
Молекулярная физика. Термодинамика				
Тема 2.1. Основы молекулярно—кинетической теории.	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества. Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа	2	6	ЛР02, ЛР04, ЛР 07, ЛР 008, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	<i>Самостоятельная работа</i>	-	-	
	<i>Практическая работа</i>	-	-	
	<i>Лабораторная работа</i>	-	-	
	<i>Практическая подготовка</i> <i>Решение задач профессиональной направленности</i>	-	-	
Тема 2.2. Уравнение состояния газа	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы	2	3	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09
	<i>Самостоятельная работа</i>	-	-	
	<i>Практическая работа</i> <i>Решение задач</i>	-	-	ПРy 02-07
	<i>Лабораторная работа</i> № 7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	3	1	ОК01-08
	<i>Практическая подготовка</i>	-	-	

Тема 2.3 Жидкости и твердые тела	Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. <i>Давление насыщенного пара</i> . Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. <i>Смачивание и несмачивание</i> . <i>Капилляры</i> . Кристаллические и аморфные тела. <i>Модель строения твёрдых тел</i> . Механические свойства твёрдых тел. Жидкие кристаллы. <i>Кипение</i> . <i>Влажность воздуха</i> .	2	4	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
Тема 2.4. Основы термодинамики	Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоёмкость. Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. Преобразования энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловых машин	2	7	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка <i>Решение задач профессиональной направленности</i>	3	2	
	Контрольная работа № 2 по теме «Молекулярная физика. Термодинамика»	3	1	
Раздел 3. Электродинамика.				

Тема 3.1. Электростатика	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Близкодействие и далекодействие. Напряжённость и потенциал электростатического поля, связь между ними. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля	2	8	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПР 02-07 ОК 01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
Тема 3.2. Законы постоянного тока	Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.	2	6	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПР 02-07 ОК 01-08
	Самостоятельная работа		-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 8 «Последовательное и параллельное соединения проводников» № 9 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	3	2	
	Практическая подготовка <i>Решение задач профессиональной направленности</i>	-	-	
Тема 3.3 Электрический ток в различных средах	Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. р-п-переход. Полупроводниковый диод, транзистор. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролиз.	2	4	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПР 02-07 ОК 01-08

	Электрический ток в вакууме и газах. Плазма			
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
Тема 3.4. Магнитное поле.	Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации. Электроизмерительные приборы	2	3	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 10 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	3	1	
	Практическая подготовка <i>Решение задач профессиональной направленности</i>	-	-	
Тема 3.5. Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Практическое применение закона электромагнитной индукции. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Энергия электромагнитного поля	2	4	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа индукция»	-	-	
	Практическая работа	-	-	

	Лабораторная работа № 11 «Изучение явления электромагнитной индукции»	3	1	
	Практическая подготовка Решение задач профессиональной направленности	-	-	
	Контрольная работа № 3	3	1	
Раздел 4 Колебания и волны				
Тема 4.1. Механические колебания	Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс	2	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 12 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	3	1	
	Практическая подготовка Решение задач профессиональной направленности	-	-	
Тема 4.2 Электромагнитные колебания	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.	2	4	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа Решение задач	-	-	

	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка Решение задач профессиональной направленности	3	2	
Тема 4.3 Механические волны	Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.	2	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 Пру 02-07
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
Тема 4.4 Электромагнитные волны	Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.	2	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа Решение задач	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
Раздел 5 Оптика				
Тема 5.1. Геометрическая оптика	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.	2	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09

	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 13 «Измерения показателя преломления стекла» № 14 «Определение оптической силы фокусного расстояния собирающей линзы»	3	2	
	Практическая подготовка	-	-	
Тема 5.2 Волновые свойства света	Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.	2	4	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПР 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа № 15 «Измерение длины световой волны » № 16 «Оценка информационной емкости компакт-диска (СД)» № 17 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	3	3	
	Практическая подготовка <i>Решение задач профессиональной направленности</i>	-	-	
	Контрольная работа №4	3	1	
Раздел 6. Основы специальной теории относительности				
Тема 6.1 Основы специальной теории относительности	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	2	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПР 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	

	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
Раздел 7. Квантовая физика. Физика атомного ядра				
Тема 7.1 Световые кванты	Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. <i>Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова</i> . Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно--волновой дуализм. <i>Дифракция электронов</i> . Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	2	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
Тема 7.2. Физика атома	Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.	2	2	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа -	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
Тема 7.3. Физика атомного ядра.	Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	2	6	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	

	Практическая работа Решение задач	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
	Контрольная работа № 5 «Строение атома и квантовая физика»	3	1	
Раздел 8. Строение Вселенной.				
Тема 8.1. Строение и развитие Вселенной.	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. <i>Темная материя и темная энергия.</i>	2	4	ЛР 02, ЛР 04, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 10, ЛР 13 МР 01-05, 07-09 ПРy 02-07 ОК01-08
	Самостоятельная работа	-	-	
	Практическая работа	-	-	
	Лабораторная работа	-	-	
	Практическая подготовка	-	-	
	Итоговая контрольная работа	3	2	
	Всего	134		

2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Содержание обучения	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
	Введение.		
	Физика и естественно-научный метод познания природы	2	Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определение понятий и распознавать их: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов. Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте. Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека в отдельности, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
1.	Механика		
1.1	Кинематика	12	Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение. Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, <i>движение с ускорением свободного падения</i>, движение по

			окружности с постоянной скоростью. Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, <i>движение с ускорением свободного падения</i>, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел. Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой. Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения. Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости. Находить модуль и проекции векторных величин, <i>выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания</i> векторных величин. Определять в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения. Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии. <i>Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей.</i> <i>Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение.</i> <i>Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате получать новые физические величины.</i> <i>Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий.</i> <i>Оценивать реальность значений полученных физических величин.</i> <i>Владеть способами описания движения: координатным, векторным.</i> Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять
--	--	--	---

			по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определённый промежуток времени. Давать определение понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Применять модель абсолютно твёрдого тела для описания движения тел. Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях. <i>Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчётов информацию в Интернете.</i> <i>Строить графики зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной точки от времени движения. Строить графики зависимости пути и координаты материальной точки от времени движения.</i> <i>Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), среднюю скорость, модуль максимальной мгновенной скорости.</i> <i>Определять по графику зависимости проекции перемещения от времени характер механического движения, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), изменение координаты.</i> <i>Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, проекцию перемещения, изменение координаты, пройденный путь.</i> <i>Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости, изменение модуля скорости за определённый промежуток времени.</i> Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю
--	--	--	--

			скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения. Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе физики.
1.2	Законы механики Ньютона	4	Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух и более сил. <i>Определять равнодействующую силу экспериментально.</i> Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. <i>Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина, обратная массе тела).</i> <i>Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.</i> Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач. <i>Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.</i> Формулировать принцип относительности Галилея.
1.3	Силы в механике	6	Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, <i>перегрузка, первая космическая скорость.</i> Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, <i>а также информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при</i>

			открытии закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. <i>Иметь представление об инертной массе и гравитационной массе: называть их различия и сходство.</i> Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять силу тяжести и ускорение свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Рассчитывать первую космическую скорость. Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше её. Описывать и воспроизводить состояние невесомости тела. <i>Определять перегрузку тела при решении задач. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о влиянии невесомости и перегрузки на организм человека. Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости.</i> Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины, <i>жёсткость системы пружин. Исследовать зависимость силы упругости от деформации, выполнять экспериментальную проверку закона Гука.</i> Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. <i>Выявлять экспериментально величины, от которых зависит сила трения скольжения.</i> Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие
--	--	--	---

			механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Применять законы динамики для описания движения реальных тел.
1.4	Закон сохранения в механике	4	Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, <i>реактивная сила</i>. Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства. Работать в паре или группе при выполнении практических заданий. Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон

			сохранения полной механической энергии. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.
1.5	Статика	4	Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы. Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел. Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, <i>выполнять исследовательские работы</i> по заданным темам. Работать в паре при выполнении лабораторной работы
1.6	Основы гидромеханики	4	Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление, <i>ламинарное течение, турбулентное течение. Распознавать, воспроизводить и наблюдать ламинарное и турбулентное течение жидкости.</i> Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления параметров пресса. Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотность тела по его поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела. <i>Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</i>

			<i>Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения жидкости в растениях и живых организмах.</i> <i>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об использовании уравнения Бернулли в технике и быту.</i>
2.	Молекулярная физика и термодинамика		
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)	6	Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах. Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. <i>Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул.</i> Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. <i>Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твёрдых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена.</i> Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости. Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять,

			используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать способы измерения температуры. Сравнивать шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.
2.2	Уравнение состояния газа	4	Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. <i>Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева-Клапейрона.</i> <i>Обосновывать и отстаивать свои предположения.</i> Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. <i>Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессах в газе.</i> Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа – жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объём газа – с помощью сильфона. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов.

2.3	Жидкости и твердые тела	4	Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Описывать свойства насыщенного пара. Создавать компьютерные модели динамического равновесия. <i>Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице. Определять абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях.</i> <i>Находить в литературе и Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.</i> Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения. <i>Определять силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях.</i> <i>Различать смачивающие и не смачивающие поверхность жидкости.</i> <i>Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам.</i> <i>Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру.</i> Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия. Называть сходства и различия твёрдых тел, аморфных тел, жидких кристаллов. Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью модели строения. Демонстрировать особенности строения кристаллических и аморфных твёрдых тел, используя объёмные модели кристаллов. <i>Приводить примеры процессов, подтверждающих сходство и различия свойств кристаллических и аморфных твёрдых тел.</i> <i>Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении кристаллических и</i>
-----	-------------------------	---	--

			<i>аморфных материалов.</i> <i>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</i> Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, <i>адиабатный процесс</i>, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. <i>Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать изменения состояний.</i> Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины
2.4	Основы термодинамики	10	Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, <i>адиабатный процесс</i>, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. <i>Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать изменения состояний.</i> Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. <i>Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов.</i>

			<i>Вычислять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</i> Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма при изобарном процессе. <i>Описывать геометрический смысл работы и рассчитывать её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма.</i> Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. <i>Формулировать второй закон термодинамики, называть границы его применимости, объяснять его статистический характер.</i> Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. <i>Определять значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях.</i> <i>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</i> <i>Создавать компьютерные модели тепловых машин.</i> Находить в литературе и Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.
3.	Основы электродинамики		
3.1	Электростатика	8	Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные

			способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. Описывать принцип действия электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов. <i>Перечислять свойства линий напряжённости электрического поля. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей.</i> Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов. <i>Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества.</i> <i>Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков.</i> <i>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения.</i> <i>Составлять равенства, связывающие напряжённость электрического поля в диэлектрике с напряжённостью внешнего электрического поля. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</i> <i>Описывать принцип действия электростатической защиты.</i> Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических
--	--	--	--

			зарядов, разность потенциалов, <i>работу электростатического поля</i>, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения ёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. <i>Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов.</i> Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
3.2	Законы постоянного тока	8	Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества. <i>Создавать компьютерные модели электрического тока.</i> Пользоваться амперметром, вольтметром, <i>омметром</i>: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики. Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.

			Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников, <i>при смешанном соединении проводников</i>. Выполнять расчеты сил токов и напряжений в различных (в том числе в сложных) электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля-Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока. Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами и т. д. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). <i>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</i>
3.3	Электрический ток в различных средах	4	Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, <i>сверхпроводимость</i>, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, р-п-переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, <i>плазма</i>. Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы. Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий. <i>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в</i>

			различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре. Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости. Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями. Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещённости. Объяснять теорию проводимости p-n-перехода. Перечислять основные свойства p-n -перехода. Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора. Приводить примеры использования полупроводниковых приборов. Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Приводить примеры использования вакуумных приборов. Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры. Теоретически на основании знаний о строении вещества предсказывать ход процесса электролиза. Приводить примеры и воспроизводить физические эксперименты, подтверждающие выделение на электродах вещества при прохождении электрического тока через электролит. Уточнять границы применимости закона Ома для описания прохождения электрического тока через электролиты. Применять знания о строении вещества для описания
--	--	--	---

			явления электролиза. <i>Составлять уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуаций. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.</i> Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамоостоятельного разрядов. Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамоостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов. Приводить примеры использования газовых разрядов. <i>Перечислять основные свойства и области применения плазмы.</i> <i>Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний.</i> Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)
3.4	Магнитное поле	4	Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, <i>магнитная проницаемость вещества.</i> Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. <i>Объяснять принцип работы циклотрона и масс-спектрографа.</i> Перечислять типы веществ по магнитным свойствам,

			называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. <i>Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов.</i> Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач. <i>Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя.</i> Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских учёных в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на андронном коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
3.5	Электромагнитная индукция	6	Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции. <i>Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации.</i> Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. <i>Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках.</i> <i>Представлять принцип действия электрогенератора и электродинамического микрофона.</i> Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления

			электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, <i>ЭДС индукции в движущихся проводниках</i>, ЭДС самоиндукции, индуктивность, <i>энергию электромагнитного поля</i>. Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
4.	Колебания и волны		
4.1	Механические колебания	3	Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник». Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний. Представлять графически зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. <i>Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей</i>

			<i>силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе.</i> Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. <i>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жёсткости пружины.</i> Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту». Находить в литературе и Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими обучающимися.
4.2	Электромагнитные колебания	6	Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, ёмкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. <i>Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями.</i> Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью

			формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. <i>Исследовать электромагнитные колебания.</i> <i>Перечислять свойства автоколебаний, автоколебательной системы. Приводить примеры автоколебательных систем, использования автоколебаний.</i> Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. <i>Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с конденсатором.</i> <i>Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с катушкой индуктивности.</i> Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, индуктивного сопротивления, ёмкостного сопротивления, полного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. <i>Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока.</i> Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. <i>Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях.</i> Находить в литературе и Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики. <i>Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования.</i> Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
4.3	Механические волны	2	Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая

			<i>поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.</i> Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн. <i>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны.</i> Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
4.4	Электромагнитные волны	2	Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. <i>Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн.</i> Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, <i>глубину радиолокации.</i> <i>Сравнивать механические и электромагнитные волны.</i>

			Объяснять принципы радиосвязи и телевидения. Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования. Изображать принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприёмника. Осуществлять радиопередачу и радиоприём. Объяснять принципы передачи изображения телепередатчиком и принципы приёма изображения телевизором. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А.С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки. Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий. <i>Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении.</i> Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
5.	Оптика		
5.1	Геометрическая оптика	4	Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме,

		оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решётки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и <i>рассеивающей</i> линз, длину световой волны с помощью дифракционной решётки, <i>оценивать информационную ёмкость компакт-диска (CD)</i>. <i>Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света.</i> Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, <i>при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.</i> Конструировать модели телескопа и/или микроскопа. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. <i>Планировать деятельность по выполнению и выполнять исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.</i> Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки. Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля. Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света. <i>Указывать границы применимости геометрической</i>
--	--	---

			оптики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
5.2	Волновые свойства света	8	Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемиллюминесценция, фотолюминесценция, <i>сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ.</i> Перечислять виды спектров. Распознавать, <i>воспроизводить</i>, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. <i>Изображать, объяснять и анализировать кривую зависимости распределения энергии в спектре абсолютно чёрного тела.</i> Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнивать свойства электромагнитных волн разных диапазонов.
6	Основы специальной теории относительности		
6.1	Основы специальной теории относительности (СТО)	2	Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. <i>Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.</i> Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО и <i>объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчёта.</i> Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. <i>Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия.</i> <i>Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы.</i> Записывать выражение для энергии покоя и <i>полной энергии</i> частиц. Излагать суть принципа соответствия. Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна. Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

7.	Квантовая физика		
7.1	Световые кванты	2	Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. <i>Формулировать предмет и задачи квантовой физики.</i> Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины. Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма. Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике. <i>Описывать опыты по дифракции электронов.</i> Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть. Находить в литературе и Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, <i>Планка, Комптона, де Бройля.</i> Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
7.2	Физика атома	2	Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, <i>спонтанное излучение света, вынужденное излучение света.</i> Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, <i>вычислять значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме.</i> <i>Описывать устройство и объяснять принцип действия</i>

			лазеров. Находить в литературе и Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, <i>получению вынужденного излучения</i>, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
7.3	Физика атомного ядра	7	Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, <i>виртуальные частицы</i>, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, <i>активность радиоактивного вещества</i>, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция. Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. <i>Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Объяснять обменную модель взаимодействия.</i> Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. <i>Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов.</i> Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, <i>активность вещества.</i> <i>Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).</i> Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной

			реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции. <i>Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов.</i> Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики. <i>Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.</i> Находить в литературе и Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов. Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубне). Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Давать определение понятий: аннигиляция, <i>лептоны, адроны, кварк, глюон.</i> Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. <i>Называть основные виды ускорителей элементарных частиц.</i> Находить в литературе и Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
8.	Строение Вселенной		
8.1	Строение и развитие Вселенной	6	Давать определение понятий: <i>небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.</i> Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля-Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения.

			Объяснять приливы и отливы. <i>Формулировать и записывать законы Кеплера.</i> Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный Путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Описывать суть красного смещения и его использование при изучении галактик. Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной. <i>Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия».</i> <i>Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов.</i> Работать в паре и группе при выполнении практических заданий. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.
--	--	--	---

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Для реализации программы учебной дисциплины в наличии имеется учебный кабинет физики. В состав кабинета физики входит лаборатория с лаборантской комнатой. Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Физика»;

-Технические средства обучения: компьютер, телевизор, печатные

аудиовизуальные и компьютерные пособия, приборы и принадлежности общего назначения, приборы демонстрационные.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории (оборудование для фронтальных лабораторных работ).

Лабораторная мебель: столы, стулья для студентов – 15 комплектов; рабочее место (стол, стул) для преподавателя 1 шт.

Комплект учебно-методической документации:

Программа учебной дисциплины, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по физике, комплект заданий контрольных и самостоятельных работ по физике.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы:

3.2.1 Основные печатные издания:

1. Физика 10 класс учебник общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни /Г.Я.Мякишев. Б.Б.Буховцев. Н.Н.Сотский; под редакцией Панфентьевой.- М. Просвещение. 2019 (классический курс)
2. Физика 11 класс учебник общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни /Г.Я.Мякишев. Б.Б.Буховцев. Н.Н.Сотский; под редакцией Панфентьевой.- М. Просвещение. 2019 (классический курс).

3.2.2 Основные электронные издания:

- 1.Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
- 2.Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
- 3.Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
- 4.Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
- 5.Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
- 6.Физика: электронная коллекция опытов.
<http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Предметные:	
Пру 1 Пру 2 Пру 3 Пру 4 Пру 5 Пру 6 Пру 7	Устный опрос, тестирование, терминологический диктант, индивидуальные задания, решение задач, лабораторные работы, индивидуальный проект.

5. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СОГЛАСНО КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНУ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Дата	Содержание и формы деятельности	Место проведения	Коды ЛР
09.09-10.09.2022 г.	Библио-урок «Знакомство с библиотечным фондом».	Библиотека	ЛР 04
08.02.23 г.	День русской науки. Поздравление на сайте техникума, в социальных сетях.	Аудитории	ЛР 04
12.04.23 г.	День космонавтики. Информационные классные часы в группах.	Аудитории	ЛР 01

Приложение

Темы докладов

- Движение тела переменной массы.
- Законы Кирхгофа для электрической цепи.
- Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
- Майкл Фарадей – создатель учения об электромагнитном поле.
- Нильс Бор – один из создателей современной физики.
- Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
- Пьезоэлектрический эффект, его применение.
- Свет – электромагнитная волна.

- Сергей Павлович Королев – конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
- Современные средства связи.
- Солнце – источник жизни на Земле.

Темы рефератов

- Дифракция в нашей жизни.
- Переменный электрический ток и его применение.

Темы индивидуальных проектов

- Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
- Альтернативная энергетика.
- Акустические свойства полупроводников.
- Атомная батарейка и радиоактивные подсветки
- Физические принципы функционирования информационных и телекоммуникационных систем
- Астрономия наших дней. Астероиды.
- Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
- Бесконтактные методы контроля температуры.
- Биполярные транзисторы.
- Величайшие открытия физики.
- Электрические разряды на службе человека.
- Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
- Вселенная и темная материя.
- Голография и ее применение.
- Беспроводная передача электричества
- Дифракция в нашей жизни.
- Жидкие кристаллы.
- Значение открытий Галилея.
- Альберт Эйнштейн и цифровая техника (фотоаппараты и т.д).
- Использование электроэнергии в транспорте.
- Классификация и характеристики элементарных частиц.
- Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
- Возможности современных лазеров.
- Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
- Микроволновое излучение. Польза и вред.
- Метод меченых атомов.
- Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
- Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
- Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
- Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
- Нильс Бор — один из создателей современной физики.
- Нуклеосинтез во Вселенной.

- Оптические явления в природе.
- Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
- Переменный электрический ток и его применение.
- Плазма — четвертое состояние вещества.
- Планеты Солнечной системы.
- Полупроводниковые датчики температуры.
- Применение жидких кристаллов в промышленности.
- Применение ядерных реакторов. • Природа ферромагнетизма.
- Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
- Происхождение Солнечной системы.
- Пьезоэлектрический эффект его применение.
- Реликтовое излучение.
- Сенсорные экраны и физические процессы
- Рождение и эволюция звезд.
- Современная спутниковая связь.
- Современная физическая картина мира.
- Современные средства связи.
- Солнце — источник жизни на Земле.
- Управляемый термоядерный синтез. • Ускорители заряженных частиц.
- Физика в современных технологиях
- Физические свойства атмосферы.
- Фотоэлементы.
- Черные дыры.
- Шкала электромагнитных волн.
- Экологические проблемы и возможные пути их решения.