****

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета
 | 3 |
| 1. Содержание учебного предмета
 | 6 |
| 1. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы
 | 18 |

**1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

***Личностные результаты***:

1) 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);

2) 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;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) 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;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) 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;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

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;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

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;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

***Метапредметные результаты***:

1) 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;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) 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;

4) 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;

5) 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;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) 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.

***Предметные результаты:***

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

7) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

8) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

9) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

10) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

11) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

**2.СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#

# 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, гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов. 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. Роль и место физики в современной научной картине мира. Физическая сущность наблюдаемых во Вселенной явлений. Роль физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.

**Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Применение полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни. Решение физических задач.

Преобразования Галилея. Основное утверждение механики. Взаимодействие тел.Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Проверка законов Ньютона экспериментальными средствами, формулируя цель исследования. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила. Применение законов Ньютона в повседневной жизни. Измерение артериального кровяного давления. Объяснение условий протекания физических явлений в природе. Решение физических задач.

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Проверка законов сохранения экспериментальными средствами, формулируя цель исследования Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Применение законов сохранения импульса и механической энергии в повседневной жизни. Объяснение условий протекания физических явлений в природе. Решение физических задач.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Виды равновесия. Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа. Объяснение условий протекания физических явлений в природе. Решение физических задач.

Механические колебания и волны. Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания. Объяснение условий протекания физических явлений в природе. Решение физических задач.

Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел.Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн. Влияние звука на здоровье человека. Объяснение условий протекания физических явлений в природе. Проектная деятельность по теме раздела (формирование собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников).

**Фронтальные лабораторные работы**

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

2. Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.

3. Изучение закона сохранения механической энергии.

# Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очеркразвития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

Состояние макроскопических тел в термодинамике. Давление газа. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Проверка газовых законов экспериментальными средствами, формулируя цель исследования. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Принцип работы и характеристика прибора: газовый термометр. Применение газов в технике. Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура - мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Принципы работы и характеристики приборов и устройств. Измерение скоростей молекул газа. Закон Дальтона. Газовые законы. Объяснение условий протекания физических явлений в природе.

Внутренняя энергия идеального газа. Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата . Объяснение условий протекания физических явлений в природе.

Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловых двигателей. Экологические проблемы теплоэнергетики. Применение законов молекулярной физики и термодинамики в повседневной жизни, прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности. Решение физических задач.

**Фронтальные лабораторные работы**

1. Опытная проверка закона Гей—Люссака.

2. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.

3. Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины.

4. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости

**Электродинамика**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Принципы работы и характеристики приборов и устройств . Применения конденсаторов.

Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Проверка закона Джоуля-Ленца экспериментальными средствами, формулируя цель исследования. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p-n-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы. Сверхпроводимость. Практические решения в повседневной жизни, связанные с использованием электрического тока. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата.

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара-Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Энергия электромагнитного поля. Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков. Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Принципы работы и характеристики приборов и устройств: ламповый генератор, генератор на транзисторе. Генерирование электрической энергии. Принципы работы и характеристика генератора переменного тока. Принципы работы и характеристика трансформатора. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Принципы работы и характеристика трехфазного трансформатора. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии. Решение физических задач. Проектная деятельность по теме раздела (формирование собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников).

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Принципы работы и характеристика простейшего радиоприемника. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы, прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности Объяснение условий протекания физических явлений в природе.

Геометрическая оптика. Проверка законов геометрической оптики экспериментальными средствами, формулируя цель исследования. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Принципы работы и характеристики оптических приборов и устройств. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы. Объяснение условий протекания физических явлений в природе. Применение законов геометрической оптики в повседневной жизни. Решение физических задач

Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Практическое применение электромагнитных излучений. Объяснение условий протекания физических явлений в природе. Решение физических задач. Проектная деятельность по теме раздела (формирование собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников).

**Лабораторные работы**

1. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников

2. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

3. Наблюдение действия магнитного поля на ток

4. Изучение явления электромагнитной индукции

5. Измерение показателя преломления стекла.

6. Измерение фокусного расстояния линзы.

7. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

**Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

**Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино. Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света - лазеры. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Решение физических задач. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии, прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны - переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны. Объяснение условий протекания физических явлений в природе. Решение физических задач.

# Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия. Представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях. Связь основных космических объектов с геофизическими явлениями.

Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция. Проектная деятельность по теме раздела (формирование собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников).

**Физический практикум**

1. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.

2. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.

3. Изучение автоколебаний.

4. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.

5. Изучение свойств звуковых волн.

6. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).

7. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).

8. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).

9. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.

10. Измерение удельного сопротивления проводника.

11. Сборка и градуировка омметра.

12. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.

13. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.

14. Изучение процессов выпрямления переменного тока.

15. Изучение цепи переменного тока.

16. Изучение резонанса в цепи переменного тока.

17. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.

18. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.

19. Сборка оптических систем.

20. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

#  Демонстрации

**Проведение прямых измерений физических величин**

1. Измерение расстояний.

2. Измерение промежутков времени.

3. Измерение массы тела.

4. Измерение силы.

5. Измерение атмосферного давления.

6. Измерение температуры тел.

7. Измерение влажности воздуха.

8. Измерение силы тока в различных участках электрической цепи.

9. Измерение напряжения между двумя точками цепи.

10. Измерение сопротивления резистора.

11. Измерение ЭДС источника тока.

12. Определение фокусного расстояния собирающей линзы.

13. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.

**Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)**

1. Расчет абсолютной и относительной погрешностей измерения.

2. Определение начальной скорости тела, брошенного горизонтально.

3. Определение центростремительного ускорения тела.

4. Измерение коэффициента трения скольжения.

5. Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества.

6. Измерение электрической емкости конденсатора.

7. Определение внутреннего сопротивления источника тока.

8. Измерение ускорения свободного падения.

9. Определение скорости звука в воздухе.

10. Определение скорости света в веществе.

11. Определение показателя преломления воды.

12. Оценка длины волны света разного цвета.

**Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений**

1. Исследование равномерного прямолинейного и равноускоренного прямолинейного движений.

2. Наблюдение свободного падения тел в трубке Ньютона.

3. Изучение движения тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.

4. Изучение инертности тел.

5. Изучение взаимодействия тел.

6. Наблюдение возникновения силы упругости.

7. Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением.

8. Изучение трения покоя и трения скольжения.

9. Определение положения центра масс тела.

10. Изучение видов равновесия твердых тел.

11. Изучение закона Паскаля.

12. Изучение закона Архимеда.

13. Наблюдение диффузии в жидкостях и газах.

14. Наблюдение сил притяжения и сил отталкивания между молекулами.

15. Изучение теплового равновесия.

16. Наблюдение теплового расширения жидкостей.

17. Наблюдение теплового расширения твердых тел.

18. Изучение адиабатического процесса.

19. Наблюдение испарения, конденсации, кипения, плавления и кристаллизации тел.

20. Наблюдение поверхностного натяжения жидкости, явлений смачивания и несмачивания, капиллярных явлений.

21. Наблюдение электризации тел.

22. Наблюдение электризации через влияние.

23. Исследование картин электрических полей.

24. Изучение электростатической индукции проводников и поляризации диэлектриков.

25. Наблюдение различных действий электрического тока.

26. Наблюдение возникновения электропроводности электролитов.

27. Наблюдение возникновения электрического тока в газах.

28. Наблюдение самостоятельного и несамостоятельного разрядов.

29. Наблюдение возникновения электрического тока в вакууме.

30. Наблюдение магнитного взаимодействия токов.

31. Изучение действия магнитного поля на рамку с током.

32. Исследование картин магнитных полей.

33. Наблюдение явления электромагнитной индукции.

34. Наблюдение явления самоиндукции.

35. Наблюдение колебаний тел.

36. Изучение затухающих колебаний, вынужденных колебаний и резонанса.

37. Наблюдение механических волн.

38. Изучение возникновения и распространения звуковых колебаний.

39. Наблюдение свободных электромагнитных колебаний в контуре.

40. Наблюдение прямолинейного распространения, отражения, преломления и дисперсии света.

41. Наблюдение явления полного внутреннего отражения света.

42. Исследование явлений интерференции, дифракции и поляризации света.

43. Наблюдение внешнего фотоэффекта.

44. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров.

**Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде формулы, графика или таблицы**

1. Исследование зависимости траектории, пути, перемещения, скорости движения тела от выбора системы отсчета.

2. Исследование связи между ускорением тела от действующих на него сил.

3. Изучение зависимости силы упругости от деформации пружины.

4. Изучение зависимости максимальной силы трения покоя от силы реакции опоры.

5. Изучение зависимости между давлением и объемом газа данной массы при постоянной температуре.

6. Изучение зависимости между давлением и температурой газа данной массы при постоянном объеме.

7. Изучение зависимости между объемом и температуройгаза данной массы при постоянном давлении.

8. Исследование связи между давлением, объемом и температурой идеального газа (объединенного газового закона).

9. Исследование зависимости температуры кипения отдавления.

10. Изучение изменения температуры остывающего расплавленного вещества от времени.

11. Исследование зависимости емкости проводника от егоразмеров.

12. Исследование зависимости сопротивления полупроводникаот температуры.

13. Исследование зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

14. Исследование зависимости периода свободных колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.

**Знакомство с техническими устройствами и их конструирование**

1. Изучение устройства и принципа действия динамометра.

2. Изучение устройства и принципа действия водоструйного насоса и пульверизатора.

3. Изучение устройства и принципа действия термометра.

4. Изучение устройства и принципа действия калориметра.

5. Изучение устройства и принципа действия тепловых двигателей и холодильных машин.

6. Изучение устройства и принципа действия психрометра и гигрометра.

7. Изучение устройства и принципа действия электроскопа и электрометра.

8. Изучение устройства и принципа действия различных конденсаторов.

9. Изучение устройства и принципа действия различных источников постоянного тока.

10. Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии.

11. Изучение устройства и принципа действия реостата и потенциометра.

12. Изучение устройства и принципа действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.

13. Изучение устройства и принципа действия электродвигателя постоянного тока.

14. Изучение устройства и принципа действия генератора переменного тока.

15. Изучение устройства и принципа действия трансформатора.

16. Изучение устройства и принципа действия различных оптических приборов.

17. Изучение устройства и принципа действия дифракционной решетки.

18. Изучение устройства и принципа действия дозиметра

**3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Класс/****количество часов** |
| **10**  | **11**  |
| Физика и естественно-научный метод познания природы | **3** | **3** |
| **Механика** | **63** | **20** |
| Кинематика  | 21 |  |
| Динамика | 21 | 1 |
| Закон сохранения импульса | 5 | 1 |
| Закон сохранения энергии | 10 | 2 |
| Статика | 6 | 1 |
| Механические колебания |  | 8 |
| Механические волны |  | 7 |
| Молекулярная физика и термодинамика  | **55** | **5** |
| Основы молекулярно-кинетической тео­рии | 20 | 2 |
| Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела | 15 | 1 |
| Основы термоди­намики | 20 | 2 |
| Электродинамика | **54** | **84** |
| Электростатика | 20 |  |
| Законы постоян­ного тока | 18 | 4 |
| Электрический ток в различных средах | 16 | 1 |
| Магнитное поле |  | 12 |
| Электромагнитная индукция |  | 13 |
| Электромагнитные колебания |  | 17 |
| Производство, передача и использование электрической энергии |  | 2 |
| Электромагнитные волны |  | 7 |
| Основные законы геометрической оптики |  | 12 |
| Линзы |  | 6 |
| Дифракция |  | 5 |
| Интерференция  |  | 5 |
| **Основы специальной теории относительности**  |  | **5** |
| Элементы СТО. Постулаты А. Эйнштейна. |  | 3 |
| Элементы релятивистской динамики |  | 2 |
| **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра** |  | **35** |
| Виды излучения |  | 5 |
| Фотоэффект |  | 8 |
| Строение атома |  | 7 |
| Радиоактивность |  | 9 |
| Ядерные реакции |  | 6 |
| **Строение Вселенной** |  | **18** |
| Небесная сфера |  | 5 |
| Законы движения небесных тел |  | 5 |
| Солнечная система |  | 2 |
| Звезды |  | 3 |
| Наша Галактика |  | 3 |
| ИТОГО | **175** | **170** |