

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края  
Муниципальное образование Динской район  
МАОУ МО Динской район СОШ №5 имени А.П.Компанийца

**РАССМОТРЕНО**

Протокол №1 от 29.08.2023  
Руководитель ШМО

---

**СОГЛАСОВАНО**

Зам.директора по УВР

\_\_\_\_\_ Маницкая Е.Н.

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом № 318 от 31.08.2023

\_\_\_\_\_ Устьянова Л.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Учебного предмета  
«ФИЗИКА»  
для (5-9) классов  
(ФГОС ООО – 2010)**

ст. Пластуновская 2023

# 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

## **1) патриотического воспитания:**

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

## **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

## **3) эстетического воспитания:**

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

## **4) ценности научного познания:**

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

## **5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

## **6) трудового воспитания:**

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

## **7) экологического воспитания:**

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

## **8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

### Познавательные универсальные учебные действия

#### Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

#### Коммуникативные универсальные учебные действия:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;

- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

## Регулятивные универсальные учебные действия

### Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

### Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого;
- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 7 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: физические и химические явления, наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза, единицы физических величин, атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное), механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сила, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;
- различать явления (диффузия, тепловое движение частиц вещества, равномерное движение, неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, рычаги в теле человека, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила

упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;
- решать расчётные задачи в 1–2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело, условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков), участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении

нии с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- осуществлять отбор источников информации в Интернете в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

К концу обучения в **8 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель, элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;
- различать явления (тепловое расширение и сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, за-

кон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать расчётные задачи в 2–3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры, скорости процесса остывания и нагревания при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин, сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

К концу обучения в **9 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки, центр тяжести, абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие, механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновидность, спектры испускания и поглощения, альфа, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;
- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;



- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;
- проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы), обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, периода колебаний математического маятника от длины нити, зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения, собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

- использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

## 2.Содержание учебного предмета

### Физика и ее роль в познании окружающего мира

Физика — наука о природе. Физические тела и явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

### Механические явления

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения, и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Равномерное движение по окружности. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения. Трение по кося. Трение в природе и технике. *Искусственные спутники Земли*<sup>1</sup>. *Первая космическая скорость*.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («золотое правило» механики). Виды равновесия. Коэффициент полезного действия механизма.

Давление. Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения

давления. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид, манометр. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Поршневой жидкостный насос. Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание тел и судов. Воздухоплавание.

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. *Гармонические колебания*. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс.

### Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при теплообмене. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Влажность воздуха. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. *Работа газа при расширении*. Преобразование энергии в тепловых машинах. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. *Экологические проблемы использования тепловых машин*.

### Электромагнитные явления

Электризация физических тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Делимость электрического заряда. Электрон. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Строение атома. *Напряженность электрического поля*. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия поля конденсатора.

Электрический ток. Источники тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля—Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание. Правила безопасности при работе с электроприборами.

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель. Однородное и неоднородное магнитное поле. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. *Сила Ампера и сила Ло-*

*ренца. Правило левой руки. Магнитный поток. опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции.*

*Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения.*

*Электромагнитная природа света. Скорость света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Изображение предмета в зеркале. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. Спектрограф и спектроскоп. Типы оптических спектров. *Спектральный анализ.**

### **Квантовые явления**

*Строение атомов. Планетарная модель атома. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров. опыты Резерфорда.*

*Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа, бета и гамма-излучения. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Экспериментальные методы исследования частиц. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа и бета-распада при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.*

### **Строение и эволюция Вселенной**

*Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.*

### **Лабораторные работы**

1. Определение цены деления измерительного прибора.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение массы тела на рычажных весах.
4. Измерение объема тела.
5. Определение плотности твердого тела.
6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.
7. Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкасающихся тел и прижимающей силы.
8. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.
9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.
10. Выяснение условия равновесия рычага.
11. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.
12. Определение количества теплоты при смешивании воды разной температуры.
13. Определение удельной теплоемкости твердого тела.
14. Определение относительной влажности воздуха.
15. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.
16. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
17. Измерение силы тока и его регулирование реостатом.
18. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.

19. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.
20. Сборка электромагнита и испытание его действия.
21. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).
22. Изучение свойств изображения в линзах.
23. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.
24. Измерение ускорения свободного падения.
25. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.
26. Изучение явления электромагнитной индукции.
27. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.
28. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.
29. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.
30. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

### 3. Тематическое планирование

7 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

Раздел	Количество часов	Темы. содержание	Количество часов	Основные виды учебной деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Физика и ее роль в познании окружающего мира	4	<p><b>Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты</b> Физика — наука о природе. Физические явления, вещество, тело, материя. Физические свойства тел. Основные методы изучения, их различие.</p> <p><b>Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений</b> Понятие о физической величине. Международная система единиц. Простейшие измерительные приборы. Цена деления шкалы прибора. Нахождение погрешности измерения.</p> <p><b>Физика и техника</b> Современные достижения науки. Роль физики и ученых нашей страны в развитии технического прогресса. Влияние технологических процессов на окружающую среду.</p> <p><i>Лабораторная работа</i> 1. Определение цены деления измерительного прибора.</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять, описывать физические явления, отличать физические явления от химических;</li> <li>- проводить наблюдения физических явлений, анализировать и классифицировать их;</li> <li>- различать методы изучения физики;</li> <li>- измерять расстояния, промежутки времени, температуру;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений;</li> <li>- переводить значения физических величин в СИ;</li> <li>- выделять основные этапы развития физической науки и называть имена выдающихся ученых;</li> <li>- определять цену деления шкалы измерительного прибора;</li> <li>- представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>- записывать результат измерения с учетом погрешности;</li> <li>- работать в группе;</li> <li>- составлять план презентации</li> </ul>	1,5,6
Первоначальные сведения о строении вещества	6	<p><b>. Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение</b> Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что все вещества состоят из отдельных частиц.</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул;</li> <li>— объяснять: физиче-</li> </ul>	2,5,6

		<p>Молекула — мельчайшая частица вещества. Размеры молекул.</p> <p><b>Движение молекул</b> Диффузия в жидкостях, газах и твердых телах. Связь скорости диффузии и температуры тела.</p> <p><b>Взаимодействие молекул</b> Физический смысл взаимодействия молекул. Существование сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Явление смачивания и несмачивания тел.</p> <p><b>Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел</b> Агрегатные состояния вещества. Особенности трех агрегатных состояний вещества. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярного строения.</p> <p><b>Лабораторная работа</b> 1. Измерение размеров малых тел.</p>	1	<p>ские явления на основе знаний о строении вещества, броуновское движение, основные свойства молекул, явление диффузии, зависимость скорости протекания диффузии от температуры тела;</p> <p>— схематически изображать молекулы воды и кислорода;</p> <p>— сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха;</p> <p>— анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии;</p> <p>— приводить примеры диффузии в окружающем мире, практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях;</p> <p>— наблюдать и исследовать явление смачивания и несмачивания тел, объяснять данные явления на основе знаний о взаимодействии молекул;</p> <p>— доказывать наличие различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;</p> <p>— применять полученные знания при решении задач;</p> <p>— измерять размеры малых тел методом рядов, различать способы измерения размеров малых тел;</p> <p>— представлять результаты измерений в виде таблиц;</p> <p>— работать в группе</p>	
<b>Взаимодействие тел</b>	23	<b>Механическое движение. Равномерное и неравномерное</b>	18	— Определять: траекторию движения тела; тело, относительно кото-	1,5,6

	<p><b>движение</b> Механическое движение. Траектория движения тела, путь. Основные единицы пути в СИ. Равномерное и неравномерное движение. Относительность движения.</p> <p><b>Скорость. Единицы скорости</b> Скорость равномерного и неравномерного движения. Векторные и скалярные физические величины. Определение скорости.</p> <p><b>Расчет пути и времени движения</b> Определение пути, пройденного телом при равномерном движении, по формуле и с помощью графиков. Нахождение времени движения тел.</p> <p><b>Инерция</b> Явление инерции. Проявление явления инерции в быту и технике.</p> <p><b>Взаимодействие тел</b> Изменение скорости тел при взаимодействии.</p> <p><b>Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тела на весах</b> Масса. Масса — мера инертности тела. Инертность — свойство тела. Определение массы тела в результате его взаимодействия с другими телами. Выяснение условий равновесия учебных весов.</p> <p><b>Плотность вещества</b> Плотность вещества. Изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния.</p> <p><b>Расчет массы и объема тела по его плотности</b> Определение массы тела по его объему и плотности, объема тела по его массе и</p>	<p>рого происходит движение; среднюю скорость движения заводного автомобиля; путь, пройденный за данный промежуток времени; скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени; плотность вещества; массу тела по его объему и плотности; силу тяжести по известной массе тела; массу тела по заданной силе тяжести; зависимость изменения скорости тела от приложенной силы;</p> <p>— доказывать относительность движения тела;</p> <p>— рассчитывать скорость тела при равномерной и средней скорости при неравномерном движении, силу тяжести и вес тела, равнодействующую двух сил;</p> <p>— различать равномерное и неравномерное движение;</p> <p>— графически изображать скорость, силу и точку ее приложения;</p> <p>— находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения;</p> <p>— устанавливать зависимость изменения скорости движения тела от его массы;</p> <p>— различать инерцию и инертность тела;</p> <p>— определять плотность вещества;</p> <p>— рассчитывать силу тяжести и вес тела;</p> <p>— выделять особенности планет земной группы и планет гигантов (различие и общие свойства);</p> <p>— приводить примеры взаимодействия тел,</p>	
--	--	--	--



	<p>плотности.</p> <p><b>Сила</b> Изменение скорости тела при действии на него других тел. Сила — причина изменения скорости движения, векторная физическая величина. Графическое изображение силы. Сила — мера взаимодействия тел.</p> <p><b>Явление тяготения.</b></p> <p><b>Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах</b> Сила тяжести. Наличие тяготения между всеми телами. Зависимость силы тяжести от массы тела. Свободное падение тел. Сила тяжести на других планетах.</p> <p><b>Сила упругости. Закон Гука</b> Возникновение силы упругости. Природа силы упругости. Опытные подтверждения существования силы упругости. Закон Гука.</p> <p><b>Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела</b> Вес тела. Вес тела — векторная физическая величина. Отличие веса тела от силы тяжести.</p> <p><b>Динамометр</b> Изучение устройства динамометра. Измерения сил с помощью динамометра.</p> <p><b>Равнодействующая сил.</b> Сложение двух сил, направленных по одной прямой в одном направлении и в противоположных. Графическое изображение равнодействующей двух сил.</p> <p><b>Сила трения. Трение покоя</b> Сила трения. Измерение силы трения скольжения. Срав-</p>	5	<p>приводящего к изменению их скорости; проявления явления инерции в быту; проявления тяготения в окружающем мире; видов деформации, встречающихся в быту; различных видов трения;</p> <p>— называть способы увеличения и уменьшения силы трения;</p> <p>— рассчитывать равнодействующую двух сил;</p> <p>— переводить основную единицу пути в км, мм, см, дм; основную единицу массы в т, г, мг; значение плотности из кг/м<sup>3</sup> в г/см<sup>3</sup>;</p> <p>— выражать скорость в км/ч, м/с;</p> <p>— анализировать табличные данные;</p> <p>— работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о массе тела;</p> <p>— проводить эксперимент по изучению механического движения, сравнивать опытные данные;</p> <p>— экспериментально находить равнодействующую двух сил;</p> <p>— применять знания к решению задач;</p> <p>— измерять объем тела с помощью измерительного цилиндра; плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра; силу трения с помощью динамометра;</p> <p>— взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела;</p> <p>— пользоваться разновесами;</p>	
--	---	---	--	--

		<p>нение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение по коя. Роль трения в технике. Способы увеличения и уменьшения трения.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>3. Измерение массы тела на рычажных весах.</p> <p>4. Измерение объема тела.</p> <p>5. Определение плотности твердого тела.</p> <p>6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.</p> <p>7. Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкасающихся тел и прижимающей силы.</p>		<p>— градуировать пружину;</p> <p>— получать шкалу с заданной ценой деления;</p> <p>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</p> <p>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;</p> <p>— работать в группе</p>	
<p><b>Давление твердых тел, жидкостей и газов</b></p>	21	<p><b>Давление. Единицы давления</b> Давление. Формула для нахождения давления. Единицы давления.</p> <p><b>Способы уменьшения и увеличения давления</b> Выяснение способов изменения давления в быту и технике.</p> <p><b>Давление газа</b> Причины возникновения давления газа. Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры. Различия между твердыми телами, жидкостями и газами.</p> <p><b>Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля</b> Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля.</p> <p><b>Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно</b></p>	19	<p>— Приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры; подтверждающие существование выталкивающей силы; увеличения площади опоры для уменьшения давления; сообщающихся сосудов в быту, применения поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса, плавания различных тел и живых организмов, плавания и воздухоплавания;</p> <p>— вычислять давление по известным массе и объему, массу воздуха, атмосферное давление, силу Архимеда, выталкивающую силу по данным эксперимента;</p> <p>— выражать основные единицы давления в</p>	1,2,5

	<p><b>и стенки сосуда</b> Наличие давления внутри жидкости. Увеличение давления с глубиной погружения. <b>Сообщающиеся сосуды</b> Обоснование расположения поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах на одном уровне, а жидкостей с разной плотностью — на разных уровнях. Устройство и действие шлюза.</p> <p><b>Вес воздуха. Атмосферное давление</b> Атмосферное давление. Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления.</p> <p><b>Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли</b> Определение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Расчет силы, с которой атмосфера давит на окружающие предметы.</p> <p><b>Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах</b> Знакомство с работой и устройством барометр-анероида. Использование его при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различных высотах.</p> <p><b>Манометры</b> Устройство и принцип действия, открытого жидкостного и металлического манометров.</p> <p><b>Поршневой жидкостный насос. Гидравлический пресс</b> Принцип действия поршневого жидкостного насоса и гидравлического прес-</p>	<p>кПа, гПа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличать газы по их свойствам от твердых тел и жидкостей;</li> <li>— объяснять: давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества, причину передачи давления жидкостью или газом во все стороны одинаково, влияние атмосферного давления на живые организмы, измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли, изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря, причины плавания тел, условия плавания судов, изменение осадки судна;</li> <li>— анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, опыт по передаче давления жидкостью, опыты с ведром Архимеда;</li> <li>— выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда, для определения выталкивающей силы;</li> <li>— устанавливать зависимость изменения давления в жидкости и газе с изменением глубины;</li> <li>— сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли;</li> <li>— наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы;</li> <li>— различать манометры по целям использования;</li> <li>- устанавливать зависимость между изменением уровня жидкости в коленах манометра и</li> </ul>	
--	---	--	--

	<p>са. Физические основы работы гидравлического пресса.</p> <p><b>Действие жидкости и газа на погруженное в них тело</b> Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы.</p> <p><b>Закон Архимеда</b> Закон Архимеда.</p> <p><b>Плавание тел</b> Плавание тел. Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности.</p> <p><b>Плавание судов. Воздухоплавание</b> Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>8. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.</p> <p>9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.</p>	2	<p>давлением;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действующей на тело;</li> <li>— указывать причины, от которых зависит сила Архимеда;</li> <li>— работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы;</li> <li>— составлять план проведения опытов;</li> <li>— проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, изменению атмосферного давления с высотой, анализировать их результаты и делать выводы;</li> <li>— проводить исследовательский эксперимент: по определению зависимости давления от действующей силы, с сообщающимися сосудами, анализировать результаты и делать вы воды;</li> <li>— конструировать прибор для демонстрации гидростатического давления;</li> <li>— измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида, давление с помощью манометра;</li> <li>— применять знания к решению задач;</li> <li>— опытным путем обнаруживать выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело; выяснить условия, при которых тело плавает, всплывает, тонет в жидкости;</li> <li>— работать в группе</li> </ul>	
--	---	---	--	--

<p><b>Работа и мощность. Энергия</b></p>	<p>13</p>	<p><b>Механическая работа. Единицы работы</b> Механическая работа, ее физический смысл.  <b>Мощность. Единицы мощности</b> Мощность — характеристика скорости выполнения работы.  <b>Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге</b> Простые механизмы. Рычаг. Условия равновесия рычага. <b>Момент силы</b> Момент силы — физическая величина, характеризующая действие силы. Правило моментов.  <b>Рычаги в технике, быту и природе</b> Устройство и действие рычажных весов.  <b>Блоки. «Золотое правило» механики</b> Подвижный и неподвижный блоки — простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. <b>Центр тяжести тела</b> Центр тяжести тела. Центр тяжести различных твердых тел. Статика — раздел механики, изучающий условия равновесия тел.  <b>Условия равновесия тел</b> Условия равновесия тел.  <b>Коэффициент полезного действия механизмов</b> Понятие о полезной и полной работе. КПД механизма. Наклонная плоскость. Определение КПД наклонной плоскости.  <b>Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия</b> Энергия. Потенциальная энергия. Зависимость потенциальной</p>	<p>11</p>	<p>— Вычислять механическую работу, мощность по известной работе, энергию;  — выражать мощность в различных единицах;  — определять условия, необходимые для совершения механической работы; плечо силы; центр тяжести плоского тела;  — анализировать мощности различных приборов; опыты с подвижного и неподвижного блока ми; КПД различных механизмов;  — применять условия равновесия рычага в практических целях: подъем и перемещение груза;  — сравнивать действие подвижного и неподвижного блоков;  — устанавливать зависимость между механической работой, силой и пройденным путем; между работой и энергией;  — приводить примеры: иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от ее плеча; применения неподвижного и подвижного блоков на практике; различных видов равновесия, встречающихся в быту; тел, обладающих одновременно и кинетической, и потенциальной энергией; превращения энергии из одного вида в другой;  — работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы;  — устанавливать опытным путем, что полезная работа, выполнен-</p>	<p>1,3,4</p>
--	-----------	---	-----------	--	--------------

		<p>энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Кинетическая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости.</p> <p><b>Превращение одного вида механической энергии в другой</b> Переход одного вида механической энергии в другой.</p> <p>Переход энергии от одного тела к другому.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>10. Выяснение условия равновесия рычага.</p> <p>11. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.</p>	2	<p>ная с помощью простого механизма, меньше полной; вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проверять опытным путем, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; правило моментов;</li> <li>— работать в группе;</li> <li>— применять знания к решению задач;</li> <li>— демонстрировать презентации;</li> <li>— выступать с докладами;</li> <li>— участвовать в обсуждении докладов и презентаций</li> </ul>	
--	--	--	---	---	--

**8 класс** (68 ч, 2 ч в неделю)

Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды учебной деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Тепловые явления	23	<p><b>Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия</b> Тепловое движение. Особенности движения молекул. Связь температуры тела и скорости движения его молекул. Движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Превращение энергии тела в механических процессах.</p> <p>Внутренняя энергия тела.</p> <p><b>Способы изменения внутренней энергии</b> Увеличение внутренней энергии тела путем совершения работы над ним или ее уменьшение при совершении ра-</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Различать тепловые явления, агрегатные состояния вещества;</li> <li>— анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул, табличные данные, график плавления и отвердевания;</li> <li>— наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах;</li> <li>— приводить примеры: превращения энергии при подъеме тела и при его падении, механической энергии во внутреннюю; измене-</li> </ul>	1,2,4

	<p>боты телом. . <b>Виды теплопередачи.</b> <b>Теплопроводность</b> Изменение внутренней энергии тела путем теплопередачи. Теплопроводность. Различие теплопроводностей различных веществ.</p> <p><b>Конвекция. Излучение</b> Конвекция в жидкостях и газах. Объяснение конвекции. Передача энергии излучением. Особенности видов теплопередачи.</p> <p><b>Количество теплоты. Единицы количества теплоты</b> Количество теплоты. Единицы количества теплоты.</p> <p><b>Удельная теплоемкость</b> Удельная теплоемкость вещества. <b>Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении</b> Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении. Устройство и применение калориметра.</p> <p><b>Энергия топлива. Удельная теплота сгорания</b> Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива. <b>Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах</b> Закон сохранения механической энергии. Превращение механической энергии во внутреннюю. Превращение внутренней энергии в механическую. Сохранение энергии в тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии в природе.</p> <p><b>Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание</b> Агрегатные состояния вещества. Кристаллические тела. Плавление</p>	<p>ния внутренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи; теплопередачи путем теплопроводности, конвекции и излучения; применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ; экологически чистого топлива; подтверждающие закон сохранения механической энергии; агрегатных состояний вещества; явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; применения ДВС на практике; применения паровой турбины в технике; процессов плавления и кристаллизации веществ;</p> <p>— объяснять: изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; физический смысл: удельной теплоемкости вещества, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты парообразования; результаты эксперимента; процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений; особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; понижение температуры жидкости при испарении; принцип работы и устройство ДВС;</p>	
--	---	--	--

ние и отвердевание. Температура плавления. **График плавления и отвердевания кристаллических тел.** Удельная теплота плавления. **График плавления и отвердевания кристаллических тел.** Удельная теплота плавления. Объяснение процессов плавления и отвердевания на основе знаний о молекулярном строении вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела или выделяющегося при его кристаллизации.

**Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара** Парообразование и испарение. Скорость испарения. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация пара. Особенности процессов испарения и конденсации. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара.

**Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации** Процесс кипения. Постоянство температуры при кипении в открытом сосуде. Физический смысл удельной теплоты парообразования и конденсации.

**Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха** Влажность воздуха. Точка росы. Способы определения влажности воздуха. Гигрометры: конденсационный и волосной. Психрометр.

**Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания** Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели. Применение закона сохранения и превращения энергии в теп-

— экологические проблемы использования ДВС и пути их решения; устройство и принцип работы паровой турбины;

— классифицировать: виды топлива по количеству теплоты, выделяемой при сгорании; приборы для измерения влажности воздуха;

— перечислять способы изменения внутренней энергии;

— проводить опыты по изменению внутренней энергии;

— проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ;

по изучению плавления, испарения и конденсации, кипения воды;

— сравнивать виды теплопередачи; КПД различных машин и механизмов;

— устанавливать зависимость между массой тела и количеством теплоты; зависимость процесса плавления от температуры тела;

— рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении, выделяющееся при кристаллизации, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы;

— применять знания к решению задач;

— определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене;

— определять удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с таблич-



	<p>ловых двигателях. Устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Экологические проблемы при использовании ДВС.</p> <p><b>Паровая турбина. КПД теплового двигателя</b> Устройство и принцип действия паровой турбины. КПД теплового двигателя.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение количества теплоты при смешивании воды разной температуры.</li> <li>2. Определение удельной теплоемкости твердого тела.</li> <li>3. Определение относительной влажности воздуха.</li> </ol>		<p>ным значением; — измерять влажность воздуха; — представлять результаты опытов в виде таблиц; — анализировать причины погрешностей измерений; — работать в группе; — выступать с докладами, демонстрировать презентации</p>	
<p><b>Электрические явления</b></p>	<p>29</p> <p><b>. Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел</b> Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие одноименно и разно именованных заряженных тел. <b>Электроскоп. Электрическое поле</b> Устройство электроскопа. Понятия об электрическом поле. Поле как особый вид материи. <b>Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома</b> Делимость электрического заряда. Электрон — частица с наименьшим электрическим зарядом. Единица электрического заряда. Строение атома. Строение ядра атома. Нейтроны. Протоны. Модели атомов водорода, гелия, лития. Ионы.</p> <p><b>Объяснение электрических явлений</b> Объяснение на основе знаний о строении атома электризации тел при соприкосновении, передаче части электрического заряда от одного тела к другому. Закон сохранения электрического заряда.</p>	<p>24</p>	<p>— Объяснять: взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов; опыт Иоффе—Милликена; электризацию тел при соприкосновении; образование положительных и отрицательных ионов; устройство сухого гальванического элемента; особенности электрического тока в металлах, назначение источника тока в электрической цепи; тепловое, химическое и магнитное действия тока; существование проводников, полупроводников и диэлектриков на основе знаний строения атома; зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; причину возникновения сопротивления; нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; спо-</p>	<p>2,5,6</p>

**Проводники, полупроводники и непроводники электричества** Деление веществ по способности проводить электрический ток на проводники, полупроводники и диэлектрики. Характерная особенность полупроводников.

**Электрический ток. Источники электрического тока** Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического тока.

**Электрическая цепь и ее составные части** Электрическая цепь и ее составные части. Условные обозначения, применяемые на схемах электрических цепей.

**Электрический ток в металлах. Действия электрического тока. Направление электрического тока** Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения электрического тока в проводнике. Действия электрического тока. Превращение энергии электрического тока в другие виды энергии.

Направление электрического тока.

**Сила тока. Единицы силы тока** Сила тока. Интенсивность электрического тока. Формула для определения силы тока. Единицы силы тока.

**Амперметр. Измерение силы тока** Назначение амперметра. Включение амперметра в цепь. Определение цены деления его шкалы.

**Электрическое напряжение. Единицы напряжения** Электрическое напряжение, единица напряжения. Формула для определения напряжения.

**Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения** Измерение напряжения вольтметром.

собы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; назначение источников электрического тока и конденсаторов в технике;

— анализировать табличные данные и графики; причины короткого замыкания;

— проводить исследовательский эксперимент по взаимодействию заряженных тел;

— обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле;

— пользоваться электроскопом, амперметром, вольтметром, реостатом;

— определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу; цену деления шкалы амперметра, вольтметра;

— доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд;

— устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на не наэлектризованное при соприкосновении; зависимость силы тока от напряжения и сопротивления проводника, работы электрического тока от напряжения, силы тока и времени, напряжения от работы тока и силы тока;

— приводить примеры: применения проводников, полупроводников и диэлектриков в технике, практического применения полупроводникового диода; источников электрического тока; химического и теп-

Включение вольтметра в цепь. Определение цены деления его шкалы. **Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления** Электрическое сопротивление. Зависимость силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении. Природа электрического сопротивления. **Закон Ома для участка цепи** Зависимость силы тока от сопротивления при постоянном напряжении. Закон Ома для участка цепи. **Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление** Соотношение между сопротивлением проводника, его длиной и площадью поперечного сечения. Удельное сопротивление проводника. **Реостаты** Принцип действия и назначение реостата. Подключение реостата в цепь.

**Последовательное соединение проводников** Последовательное соединение проводников. Сопротивление последовательно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при последовательном соединении. **Параллельное соединение проводников** Параллельное соединение проводников. Сопротивление двух параллельно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при параллельном соединении.

**Работа и мощность электрического тока** Работа электрического тока. Формула для расчета работы тока. Единицы работы тока. Мощность электрического тока. Формула для расчета мощности тока. Формула для вычисления работы электрического тока через мощность и время. **Единицы работы электрического**

лового действия электрического тока и их использования в технике; применения последовательного и параллельного соединения проводников;

— обобщать и делать выводы о способах электризации тел; зависимости силы тока и сопротивления проводников; значении силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников; о работе и мощности электрической лампочки;

— рассчитывать: силу тока, напряжение, электрическое сопротивление; силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников; работу и мощность электрического тока; количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля—Ленца; емкость конденсатора; работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора;

— выразить силу тока, напряжение в различных единицах; единицу мощности через единицы напряжения и силы тока; работу тока в Вт · ч; кВт · ч;

— строить график зависимости силы тока от напряжения;

— классифицировать источники электрического тока; действия электрического тока; электрические приборы по потребляемой ими мощности; лампочки,

	<p><b>тока, применяемые на практике</b> Единицы работы тока, используемые на практике. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии. <b>Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля—Ленца</b></p>		<p>применяемые на практике; — различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи; лампы по принципу действия,</p>	
	<p><b>Закон Джоуля—Ленца</b> Формула для расчета количества теплоты, выделяемого проводником при протекании по нему электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Работа электрического поля конденсатора. Единица электроемкости конденсатора. <b>Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы. Короткое замыкание, предохранители</b> Различные виды ламп, используемые в освещении. Устройство лампы накаливания. Тепловое действие тока. Электрические нагревательные приборы. Причины перегрузки в цепи и короткого замыкания. Предохранители.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>4. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.</p> <p>5. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.</p> <p>6. Измерение силы тока и его регулирование реостатом.</p> <p>7. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.</p> <p>8. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.</p>	<p>5</p>	<p>используемые для освещения, предохранители в современных приборах; — исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника; — чертить схемы электрической цепи; — собирать электрическую цепь; — измерять силу тока на различных участках цепи; — анализировать результаты опытов и графики; — пользоваться амперметром, вольтметром; реостатом для регулирования силы тока в цепи; — измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы; — представлять результаты измерений в виде таблиц; — обобщать и делать выводы о зависимости силы тока и сопротивления проводников; — работать в группе; — выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «История развития электрического освещения», «Использование тепло-</p>	

				<p>вого действия электрического тока в устройстве теплиц и инкубаторов», «История создания конденсатора», «Применение аккумуляторов»; изготовить лейденскую банку</p>	
<p><b>Электромагнитные явления</b></p>	5	<p><b>Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии</b>  Магнитное поле. Установление связи между электрическим током и магнитным полем. Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии магнитного поля.  <b>Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применение</b>  Магнитное поле катушки с током. Способы изменения магнитного действия катушки с током. Электромагниты и их применение. Испытание действия электромагнита.  <b>Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли</b>  Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Объяснение причин ориентации железных опилок в магнитном поле. Магнитное поле Земли.  <b>Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель</b>  Действие магнитного поля на проводник с током. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока.</p> <p><i>Лабораторные работы</i>  9. Сборка электромагнита и испытание его действия.  10. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).</p>	3	<p>— Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем;  — объяснять: связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; устройство электромагнита; возникновение магнитных бурь, намагничивание железа; взаимодействие полюсов магнитов; принцип действия электродвигателя и области его применения;  — приводить примеры магнитных явлений, использования электромагнитов в технике и быту;  — устанавливать связь между существованием электрического тока и магнитным полем, сходств между катушкой с током и магнитной стрелкой;  — обобщать и делать выводы о расположении магнитных стрелок вокруг проводника с током, о взаимодействии магнитов;  — называть способы усиления магнитного действия катушки с током;  — получать картины магнитного поля полового и дугообразного магнитов;  — описывать опыты по намагничиванию веществ;</p>	2,3,6
			2		

				<ul style="list-style-type: none"> <li>— перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми;</li> <li>— применять знания к решению задач;</li> <li>— собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели);</li> <li>— определять основные детали электрического двигателя постоянного тока;</li> <li>— работать в группе</li> </ul>	
<b>Световые явления</b>	<b>10</b>	<p><b>Источники света. Распространение света</b> Источники света. Естественные и искусственные источники света. Точечный источник света и световой луч. Прямолинейное распространение света. Закон прямолинейного распространения света. <b>Видимое движение светил</b> Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмение.</p> <p><b>Отражение света. Закон отражения света</b> Явления, наблюдаемые при падении луча света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. <b>Плоское зеркало</b> Плоское зеркало. Построение изображения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Зеркальное и рассеянное отражение света. <b>Преломление света. Закон преломления света</b> Оптическая плотность среды. Явление преломления света. Соотношение между углом падения и углом преломления. Закон преломления света. Показатель преломления двух сред.</p> <p><b>Изображения, даваемые линзой</b> Глаз и зрение Строение глаза. Функции отдельных частей глаза. Формирование изображения на сетчатке глаза.</p>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать прямолинейное распространение света, отражение света, преломление света;</li> <li>— объяснять образование тени и полутени; восприятие изображения глазом человека;</li> <li>— проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени; по изучению зависимости угла отражения света от угла падения; по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду;</li> <li>— обобщать и делать выводы о распространении света, отражении и преломлении света, образовании тени и полутени;</li> <li>— устанавливать связь между движением Земли, Луны и Солнца и возникновением лунных и солнечных затмений; между движением Земли и ее наклоном со сменой времен года с использованием рисунка учебника;</li> <li>— находить Полярную звезду в созвездии Большой Медведицы;</li> <li>— определять положение планет, используя подвижную карту</li> </ul>	2,3,5,6

		<p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>1. Изучение свойств изображения в линзах.</p>	<p>звездного неба; какая из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение;</p> <p>— применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале;</p> <p>— строить изображение точки в плоском зеркале; изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для случаев: <math>F &gt; d</math>; <math>2F &lt; d</math>; <math>F &lt; d &lt; 2F</math>; изображение в фотоаппарате;</p> <p>— работать с текстом учебника;</p> <p>— различать линзы по внешнему виду, мнимое и действительное изображения;</p> <p>— применять знания к решению задач;</p> <p>— измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы;</p> <p>— анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц;</p> <p>— работать в группе;</p> <p>— выступать с докладами или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации:</p> <p>«Очки, дальнозоркость и близорукость», «Современные оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп, телескоп, применение в технике, история их развития»</p>	
--	--	--	---	--

**9 класс (102 ч, 3 ч в неделю)**

Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды учебной деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
--------	------------------	------	------------------	---	--

					сти
<p><b>Законы взаимодействия и движения тел</b></p>	<p><b>34+2 резерв</b></p>	<p><b>Материальная точка. Система отчета.</b> Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отчета. <b>Перемещение.</b> Перемещение. Различие между понятиями «путь» и «перемещение». <b>Определение координаты движущегося тела</b> Нахождение координаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения. <b>Перемещение при прямолинейном равномерном движении</b> Перемещение при прямолинейном равномерном движении.</p> <p><b>Прямолинейное равноускоренное движение.</b> Прямолинейное равноускоренное движение.</p> <p><b>Ускорение.</b> Мгновенная скорость. Ускорение. <b>Скорость прямолинейного равноускоренного движения.</b> <b>График скорости</b> Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости. <b>Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении</b> Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.</p> <p><b>Перемещение тела при равноускоренном движении без начальной скорости</b> Закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости. <b>Относительность движения</b> Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе).</p> <p><b>Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона</b> Причины движения с точки зрения Аристо-</p>	<p>32</p>	<p>— Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение;</p> <p>— наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей; движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел;</p> <p>— наблюдать и объяснять полет модели ракеты;</p> <p>— обосновывать возможность замены тела его моделью — материальной точкой — для описания движения;</p> <p>— приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя определить, если вместо перемещения задан пройденный путь; равноускоренного движения, прямолинейного и криволинейного движения тел, замкнутой системы тел; примеры, поясняющие относительность движения, проявления инерции;</p> <p>— определять модули и проекции векторов на координатную ось;</p> <p>— записывать уравне-</p>	<p>1,2,5,6</p>



тела и его последователей. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. **Второй и третий законы Ньютона.** Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. **Свободное падение тел.** Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве. **Движение тела, брошенного вертикально вверх.** **Невесомость** Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения. Невесомость. **Закон всемирного тяготения** Закон всемирного тяготения и условия его применимости. Гравитационная постоянная. **Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах** Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения: трение покоя, трение скольжения, трение качения. Формула для расчета силы трения скольжения. Примеры полезного проявления трения. **Прямолинейное и криволинейное движение.** **Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью** Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение. **Искусственные спутники Земли** Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость. **Импульс тела. Закон со-**

ние для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; — записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела; для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; для расчета силы трения скольжения, работы силы, работы сил тяжести и упругости, потенциальной энергии поднятого над землей тела, потенциальной энергии сжатой пружины; — записывать в виде формулы: второй и третий законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии; — доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графикам скорости; — строить графики зависимости  $v_x = v_x(t)$ ; — по графику зависимости  $v_x(t)$  определять скорость в заданный момент времени; — сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета; — делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести; — определять проме-

		<p><b>хранения импульса</b> Импульс тела. Замкнутая система тел. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Закон сохранения импульса. <b>Реактивное движение. Ракеты</b> Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструкция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты. Работа силы. Работа силы тяжести и силы упругости. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии Закон сохранения механической энергии.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.</li> <li>2. Измерение ускорения свободного падения.</li> </ol>		<p>жуток времени от начала равноускоренного движения шарика до его остановки, ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— измерять ускорение свободного падения;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;</li> <li>— работать в группе</li> </ul>	
<p><b>Механические колебания и волны. Звук</b></p>	<p>15</p>	<p><b>Колебательное движение. Свободные колебания.</b> Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных колебаний. Динамика колебаний горизонтального пружинного маятника. Свободные колебания, колебательные системы, маятник. <b>Величины, характеризующие колебательные движения Гармонические колебания</b> Величины, характеризующие колебательное движение: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты маятника от длины его нити. Гармонические колебания.</p> <p><b>Превращение энергии при колебательном движении</b> Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю. <b>За-</b></p>	<p>14</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять колебательное движение по его признакам;</li> <li>— приводить примеры колебаний, полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних, источников звука;</li> <li>— описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, механизм образования волн;</li> <li>— записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны;</li> <li>— объяснять: причину затухания свободных колебаний; в чем заключается явление ре-</li> </ul>	<p>2,3,5,6</p>

**тухающие колебания. Вынужденные колебания.** Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Частота установившихся вынужденных колебаний. **Резонанс** Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике.

**Распространение колебаний в среде. Волны.** Механизм распространения упругих колебаний. Механические волны. Поперечные и продольные упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах. **Длина волны. Скорость распространения волн** Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами. **Источники звука. Звуковые колебания** Источники звука — тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц — 20 кГц. Ультразвук и инфразвук. **Высота, тембр и громкость звука** Эхолокация. зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды колебаний и некоторых других причин. Тембр звука. **Распространение звука. Звуковые волны** Наличие среды — необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных средах. **Отражение звука. Звуковой резонанс** Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс.

*Лабораторная работа*  
3. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.

зонанса; наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты; почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры;

— называть: условие существования незатухающих колебаний; физические величины, характеризующие упругие волны; диапазон частот звуковых волн;

— различать поперечные и продольные волны;

— приводить обоснования того, что звук является продольной волной;

— выдвигать гипотезы: относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука; о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры;

— применять знания к решению задач;

— проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от  $m$  и  $k$ ;

— измерять жесткость пружины;

— проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити;

— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;

— работать в группе;

— слушать отчет о результатах выполнения задания проекта «Определение качественной

				зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения»; — слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы	
Электромагнитное поле	25	<p><b>Магнитное поле.</b> Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля.</p> <p><b>Направление тока и направление линий его магнитного поля</b> Линии неоднородного и однородного магнитного поля. <b>Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки</b> Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида. Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки. <b>Индукция магнитного поля. Магнитный поток</b> Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля.</p> <p><b>Явление электромагнитной индукции</b> Опыты Фарадея. Причина возникновения индукционного тока. Определение явления электромагнитной индукции. Техническое применение явления. Возникновение индукционного тока</p>	23	<p>— Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током;</p> <p>— наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, и делать выводы;</p> <p>— наблюдать: взаимодействие алюминиевых колец с магнитом, явление самоиндукции; опыт по излучению и приему электромагнитных волн; свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектров тральных цветов с помощью линзы; сплошной и линейчатые спектры испускания;</p> <p>— формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика, правило Ленца;</p> <p>— определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля; направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнит-</p>	1,2,3,5

в алюминиевом кольце при изменении проходящего сквозь кольцо магнитного потока. **Направление индукционного тока. Правило Ленца** Определение направления индукционного тока. Правило Ленца. **Явление самоиндукции** Явления самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

**Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор** Переменный электрический ток. Электромеханический индукционный генератор (как пример — гидрогенератор). Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии.

**Электромагнитное поле. Электромагнитные волны** Электромагнитное поле, его источник. Различие между вихревым электрическим и электростатическим полями. Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Высокочастотные электромагнитные колебания и волны — необходимые средства для осуществления радиосвязи.

**Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний** Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона.

**Принципы радиосвязи и телевидения** Блок-схема передающего и приемного устройств для осуществления радиосвязи. Амплитудная модуляция и детектирование высокочастотных колебаний.

**Интерференция и ди-**

ном поле, знак заряда и направление движения частицы;

— записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля

с модулем силы  $F$ , действующей на проводник длиной  $l$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока  $I$  в проводнике;

— описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции; различия между вихревым электрическим и электростатическим полями;

— применять правило буравчика, правило левой руки; правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока;

— рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении; о принципах радиосвязи и телевидения;

— называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния, различные диапазоны электромагнитных волн, условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания;

— объяснять излучение и поглощение света

		<p><b>фракция света.</b> Интерференция и дифракция света. <b>Электромагнитная природа света</b> Свет как частный случай электромагнитных волн. Диапазон видимого излучения на шкале электромагнитных волн. Частицы электромагнитного излучения — фотоны (кванты). <b>Дисперсия света.</b> <b>Цвета тел</b> Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр. <b>Типы оптических спектров</b> Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа. Типы оптических Спектров. Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. <b>Поглощение и испускание света атомами.</b> <b>Происхождение линейчатых спектров</b> Спектры испускания и поглощения. Закон Кирхгофа. Спектральный анализ. Атомы — источники излучения и поглощения света. Объяснение излучения и поглощения света атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>4. Изучение явления электромагнитной индукции.</p> <p>5. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.</p>	1	<p>атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции;</li> <li>— анализировать результаты эксперимента и делать выводы;</li> <li>— работать в группе;</li> <li>— слушать доклады «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней», «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике»</li> </ul>	
Строение атома и атомного ядра	20	<p><b>Радиоактивность. Модель атомов</b> Сложный состав радиоактивного излучения, <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> и <math>\gamma</math>-частицы. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию <math>\alpha</math>-частиц. Планетарная модель атома. <b>Радиоактивные превращения атомных ядер</b> Превращения ядер при радиоактивном распаде на</p>	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Описывать: опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния <math>\alpha</math>-частиц строения атома; процесс деления ядра атома урана;</li> <li>— объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при</li> </ul>	1,2,3,4

примере распада радия. Обозначение ядер химических элементов. Массовое и зарядовое числа. Закон сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. **Экспериментальные методы исследования частиц** Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона. Выбивание о частицами протонов из ядер атома азота. Наблюдение фотографий, образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. **Открытие протона и нейтрона** Открытие и свойства нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. **Состав атомного ядра. Ядерные силы** Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил. Изотопы. **Энергия связи. Дефект массы** Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. **Деление ядер урана. Цепная реакция** Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях. Деление ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса. **Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию** Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. **Атомная энергетика.** Преобразование энергии ядер в электрическую энергию. Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций. **Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада** Биологиче-

радиоактивных превращениях;  
— объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс, цепная реакция, критическая масса;  
— применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций;  
— называть условия протекания управляемой цепной реакции, преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций, условия протекания термоядерной реакции;  
— называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;  
— рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия;  
— приводить примеры термоядерных реакций;  
— применять знания к решению задач;  
— измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром;  
— сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;  
— строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени;  
— оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона;  
— представлять ре-

		<p>ское действие радиации. Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Период полураспада радиоактивных веществ.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Способы защиты от радиации. <b>Термоядерная реакция</b> Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Источники энергии Солнца и звезд.</p> <p><i>Лабораторные работы 3ч</i></p> <p>6. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.</p> <p>7. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.</p> <p>8. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» (выполняется дома).</p>		<p>зультаты измерений в виде таблиц;</p> <p>— работать в группе;</p> <p>— слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защиты от нее»</p>	
<b>Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>5+1 резерв</b>	<p><b>Состав, строение и происхождение Солнечной системы</b> Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Формирование Солнечной системы. Земля и планеты земной группы.</p> <p>Общность характеристик планет земной группы.</p> <p><b>Большие планеты Солнечной системы</b> Планеты гиганты. Спутники и кольца планет гигантов.</p> <p><b>Малые тела Солнечной системы</b> Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Радиант. Метеорит. Болид.</p> <p><b>Строение, излучения и эволюция Солнца и звезд</b> Солнце и звезды: слоистая (зонная) структура, магнит-</p>	5	<p>— Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов;</p> <p>— называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; причины образования пятен на Солнце;</p> <p>— приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток;</p> <p>— сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты;</p> <p>— анализировать фотографии или слайды планет, фотографии солнечной короны и образований в ней;</p> <p>— описывать фотографии малых тел Солнечной системы; три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом;</p> <p>— объяснять физические процессы, происходящие в недрах</p>	1,2,3,4



	<p>ное поле. Источник энергии Солнца и звезд — тепло, выделяемое при протекании в их недрах термоядерных реакций. Стадии эволюции Солнца.</p> <p><b>Строение и эволюция Вселенной</b> Галактики. Метагалактика. Три возможные модели нестационарной Вселенной, предложенные А. А. Фридманом. Экспериментальное подтверждение Хабблом расширения Вселенной. Закон Хаббла.</p>	<p>Солнца и звезд; в чем проявляется нестационарность Вселенной; — записывать закон Хаббла;</p> <p>— демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций</p>	
--	--	--	--

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей естественно-  
математического цикла  
СОШ №21  
от 29 августа 2023 года №1  
\_\_\_\_\_ Бурлаков О.С.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_ Рязанова А.А.

30 августа 2023 года