

**Комитет по образованию администрации городского округа
«Город Калининград»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города
Калининграда средняя общеобразовательная школа №58**

Введена в действие приказом директора
МАОУ СОШ №58

№ 629 от «10» 09 2024 г.

Директор


Ерохин А.В.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Экспериментальная физика»**

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Слаушевская Мария Евгеньевна,
педагог дополнительного образования
г. Калининград

Калининград, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние выпускники получили целостное компетентностное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе личностно-деятельностного подхода, когда ребёнок выступает как субъект деятельности, субъект развития.

Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. С помощью решения задач обобщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории, науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. В период ускорения научно – технического процесса на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни. Поэтому целью физического образования является формирования умений работать с школьной учебной физической задачей. Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой программы.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Основной идеей программы является расширенное изучение основных тем школьного курса по физике, решение экспериментальных задач для учащихся, проявляющих способности и интерес к физике, а также решение задач для учащихся, испытывающих трудности в изучении физики, что позволяет осуществлять дифференцированное обучение.

Описание ключевых понятий

Механика – раздел физики, наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними.

Кинематика – раздел механики, изучающий математическое описание движения идеализированных тел, без рассмотрения причин движения.

Динамика – раздел механики, в котором изучаются причины изменения механического движения.

Молекулярная физика – раздел физики, который изучает физические свойства тел на основе рассмотрения их молекулярного строения.

Термодинамика – раздел физики, изучающий наиболее общие свойства макроскопических систем и способы передачи и превращения энергии в таких системах.

Электродинамика — это система физических теорий, описывающих специальный тип взаимодействия физических тел, отличный от гравитационного и называемый электромагнитным взаимодействием. Являясь теорией электромагнитного поля, электродинамика позволяет решать задачи, связанные с нахождением электрических и магнитных полей, создаваемых заданным распределением электрических зарядов и токов.

Оптика – это раздел физики, изучающий поведение и свойства света, в том числе его взаимодействие с веществом и создание инструментов, которые его используют и детектируют.

Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная физика» является программой естественно-научной направленности.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена введением предпрофильного обучения в основной школе и востребованностью умений и навыков решения экспериментальных задач. При обучении физике по базовым программам сказывается постоянная нехватка времени для организации деятельности обучающихся по решению нестандартных задач, требующих творческого подхода, активизации мыслительной деятельности, самостоятельности мышления ребенка и овладения ими общими методами и подходами к постановке эксперимента.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

В процессе обучения осуществляется формирование системы знаний об общих физических закономерностях и теориях, формирование умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления, умения анализировать полученный ответ. Обучающиеся научатся выбирать рациональный способ постановки эксперимента. Овладеют различными методами решения задач и анализа эксперимента: аналитическим, графическим, компьютерным моделированием.

Практическая значимость образовательной программы

У обучающихся будут сформированы практические умения по применению конкретных законов физических теорий, фундаментальных законов физических теорий, а также методологических принципов физики. По итогам курса обучающиеся усвоят методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики.

Принципы отбора содержания образовательной программы

В основу построения программы положены принципы интегративного и коммуникативно-ориентированного обучения, предполагающие комплексную организацию учебного материала для взаимосвязанного обучения.

Важным принципом реализации программы является принцип ценностного наполнения образовательной среды.

Комплексность - широкое применение различных психологических, педагогических, социологических методов и технологий в процессе осуществления проектной деятельности.

Адекватность - соответствие применяемых форм и методов деятельности уровню развития обучающихся.

Оптимальность - достижение поставленных целей необходимыми и оптимальными средствами.

Принцип дифференцированного и интегрированного обучения.

Принцип прочности знаний.

Последовательность - непрерывность и плановость образовательного процесса, единство, согласованность и преемственность действий субъектов образовательных отношений.

Принцип наглядности и доступности.

Отличительные особенности программы

Программа ориентирована на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности воспитанников и учителя:

– совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла экспериментальных задач по изучаемой теме;

– анализ задачи;

– четкое формулирование физической части задачи;

– выдвижение гипотез;

– разработка моделей (физических и математических);

– прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений;

– проверка и корректировка гипотез;

– нахождение решений;

– проверка и анализ решений.

Цель образовательной программы

Формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения экспериментальных физических задач.

Задачи программы:

Обучающие:

- развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки;

- формировать навыки решения физических задач стандартными методами;

- способствовать выбору обучающимися будущей специальности в области физики;

- познакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники.

Развивающие:

- воспитать умения применять физические знания в жизни; - формировать у обучающихся самостоятельность и инициативу; - повысить культуру общения и поведения.

Воспитательные:

- воспитать убежденность в возможности познания законов природы;
- воспитать убежденность в необходимости разумного использования достижений науки и техники;
- сформировать отношение к физике, как к элементу общечеловеческой культуры.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для учащихся 7-8 классов (13-15 лет).

Особенности организации образовательного процесса

Набор детей – свободный.

Программа предусматривает индивидуальные и групповые формы работы с детьми. Состав групп 12-18 человек.

Формы обучения

Форма обучения – очная, без возможности использования дистанционных технологий.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 72 часа, включая индивидуальные консультации.

Основные формы и методы

Занятие содержит теоретическую часть и практическую работу. Формы работы на занятии:

- решение экспериментальных задач по физике различных типов;
- лекции;
- занимательные опыты по разным разделам физики;
- разъяснение возникающих проблемных вопросов по теоретической и практической части курса.

Планируемые результаты

Личностные:

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:

В результате освоения программы 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 экспериментальной 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 задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

Предметные:

К концу обучения по программе 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 физические явления 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, закон 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 причинноследственные 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: 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: 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: 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.

Механизм оценивания образовательных результатов

Текущий контроль усвоения материала осуществляется по результатам выполнения практических заданий (задач). При оценивании достижений планируемых результатов используются:

- рефлексия;
- самооценка.

Формы подведения итогов реализации программы

Документальные формы подведения итогов реализации программы отражают достижения обучающихся.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учёт специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса;
- дифференциация и индивидуализация обучения;
- мониторинг возможностей и способностей обучающегося, выявление и поддержка одарённых детей;
- обеспечение здоровьесберегающих условий (оздоровительный и охранительный режим, укрепление физического и психического здоровья, профилактика физических, умственных и психологических перегрузок обучающихся, соблюдение санитарно-гигиенических правил и норм).

Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения практических занятий;
Компьютер с интерактивной доской;
Комплекты лабораторного оборудования по механике, молекулярной физике и термодинамике, электродинамике, оптике.

Учебно-методическое обеспечение программы

Выбор методов и форм для реализации программы определяется:

- Поставленными целями и задачами.
- Принципами обучения от практической деятельности к внутреннему развитию всех качеств личности.
- Возможностями учащихся на данном этапе (возраст, уровень подготовки, мотивации и др.)
- Наличием соответствующей материальной базы.
- Для реализации программы используются следующие методы:
- Развивающего обучения (проблемный, поисковый, творческий)
- Дифференцированного обучения (уровневые, индивидуальные задания)

Одними из важнейших методов обучения по данной программе являются методы стимулирования познавательной деятельности: метод дискуссии, создание ситуации успеха.

Приоритетная технология обучения по программе – проблемное обучение. Обучающиеся выполняют также творческий проект, как итоговую зачетную работу, интегрирующую знания и умения по всему материалу за год.

Основной формой обучения по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами её организации служат практические, поисково-творческие работы. Дидактическое обеспечение занятий: онлайн задания, обучающие видео-уроки, учебная литература, опорные конспекты, различные виды раздаточных материалов, наглядные пособия, положения о конкурсах.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира.

Теория:

Физика – наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые. Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

Практика:

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.

Форма занятия: лекция, беседа, лабораторная экспериментальная работа.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.

Теория:

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание. Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.

Практика:

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.
4. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
5. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Форма занятия: лекция, беседа, лабораторная экспериментальная работа.

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.

Теория:

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость.

Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике.

Практика:

1. Наблюдение явления инерции.
2. Сравнение масс по взаимодействию тел.
3. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).
4. Определение плотности твёрдого тела.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
6. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

Форма занятия: лекция, беседа, лабораторная экспериментальная работа.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.

Теория:

Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Практика:

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Форма занятия: лекция, беседа, лабораторная экспериментальная работа.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.

Теория:

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. «Золотое правило» механики.

КПД простых механизмов. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

Практика:

1. Исследование условий равновесия рычага.
2. Изучение закона сохранения механической энергии.

Форма занятия: лекция, беседа, лабораторная экспериментальная работа.

Раздел 6. Тепловые явления.

Теория:

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха.

Удельная теплота сгорания. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.

Практика:

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.
4. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
5. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
6. Определение давления воздуха в баллоне шприца.
7. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.
8. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.
9. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
10. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
11. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.
12. Определение удельной теплоёмкости вещества.

13. Исследование процесса испарения.
14. Определение относительной влажности воздуха.
15. Определение удельной теплоты плавления льда.
16. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.
17. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.
18. Модели тепловых двигателей.

Форма занятия: лекция, беседа, лабораторная экспериментальная работа.

Раздел 7. Электрические и магнитные явления.

Теория:

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах. Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Электродвигатель. Способы получения электрической энергии.

Практика:

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
4. Измерение и регулирование силы тока.
5. Измерение и регулирование напряжения.
6. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.
7. Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
8. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.
9. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.

11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.
 12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.
 13. Определение КПД нагревателя.
 14. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
 15. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
 16. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
 17. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.
 18. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
 19. Конструирование и изучение работы электродвигателя.
 20. Измерение КПД электродвигательной установки.
 21. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.
- Форма занятия: лекция, беседа, лабораторная экспериментальная работа.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Темы занятий	Кол-во часов			Формы аттестации/контроль
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира.					
1	Физика – наука о природе. Явления природы.	2	1	1	Беседа
2	Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений.	2	1	1	Беседа
Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.					
1	Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
2	Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел					
1	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя	2	1	1	Беседа

	скорость при неравномерном движении.				
2	Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
3	Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
4	Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
5	Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов					
1	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Зависимость давления газа от объёма, температуры.	2	1	1	Беседа
2	Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
3	Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
4	Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.	2	1	1	Беседа
5	Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия					
1	Механическая работа. Мощность. Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
2	Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.	2	1	1	Беседа
Раздел 6. Тепловые явления					
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества.	2	1	1	Беседа
2	Температура. Внутренняя энергия.	2	1	1	Беседа
3	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
4	Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
5	Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Агрегатные состояния вещества	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
6	Плавление и отвердевание кристаллических веществ.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
7	Парообразование и конденсация.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
8	Принципы работы тепловых двигателей.	2	1	1	Беседа

Раздел 7. Электрические и магнитные явления					
1	Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Электрическое поле.	2	1	1	Беседа
2	Электрический ток. Проводники и диэлектрики. Сопротивление проводника.	2	1	1	Беседа
3	Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
4	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.	2	-	2	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
5	Электрическая цепь.	4	1	3	Контроль результата выполнения экспериментальных практических заданий и лабораторных работ
6	Постоянные магниты. Магнитное поле. Магнитное поле электрического тока.	2	1	1	Беседа
7	Способы получения электрической энергии.	2	1	1	Беседа
8	Выполнение проекта	6	-	6	Контроль за выполнением экспериментальной части проекта
9	Защита проекта	2	-	2	Экспертиза проекта
Итого: 72 часа					

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Экспериментальная физика»
1.	Начало учебного года	01.09.2024
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю по 2 часа
5.	Количество часов	72 часа
6.	Окончание учебного года	31.05.2025
7.	Период реализации программы	01.09.2024-31.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изучению физики, сформированность, настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде, сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Участие в олимпиадах различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май
4	День кулинарного рецепта: физика на кухне	Воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Апрель

5.	Беседа о празднике «День физика» (День Архимеда)	Гражданскопатриотическое, нравственное и духовное воспитание;	В рамках занятий	Май
6.	Беседа о празднике «День радио»	Гражданскопатриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Май

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 г. №599.

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 г. №597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 г. №912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 – 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

Для педагога дополнительного образования:

1. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1971. – 224 с.

2. Коган Б.Ю. Задачи по физике. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1973. – 286 с.

3. Ланина И.Я. Внеклассная работа по физике. М.: Просвещение, 1977. – 224с.

Для учащихся и родителей:

1. Кобушкин В.К. Методика решения задач по физике. – Л.: ЛГУ, 1972. – 247с.

2. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики (в трех томах). – М.: Физматлит, 2021. – Т.1 – 612 с., Т.2 – 448 с.; Т.3 – 664 с.