

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
ГОРНОМАРИЙСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА»  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ПАЙГУСОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от 30.08.2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МБОУ  
«Пайгусовская СОШ»

\_\_\_\_\_ Е.З.Оплева  
Приказ №56 от 01.09.2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа

**«УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

**ID программы: 1071**

**Направленность программы: естественнонаучная**

**Уровень программы: углубленный**

**Категория и возраст обучающихся: заинтересованные дети 16-18 лет**

**Срок освоения программы: 1 год**

**Объем часов: 34**

**Разработчик программы: Романова Н.Г.,  
учитель физики**

**с.Пайгусово  
2022**

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования**

### **1.1. Общая характеристика программы/пояснительная записка**

Физика, как наука о наиболее общих законах природы, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Являясь основой научно-технического прогресса, физика показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную ценность, формирует творческие способности обучающихся. Гуманитарное значение физики состоит в том, что она вооружает обучающегося научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

#### **Направленность программы**

Программа «Увлекательная физика» (далее Программа) имеет естественнонаучную направленность, в связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

- теоретический: содержание программы рассматривается как средство овладения конкретными физическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности и для изучения смежных дисциплин;
- прикладной: содержание программы рассматривается как средство познания окружающего мира, с помощью которого осуществляется научно-технический прогресс и развитие многих смежных дисциплин;
- общеобразовательный: содержание программы рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, разрабатывать планы действий и делать логические выводы, опираясь на такие дисциплины, как математика, физика, химия.

#### **Актуальность программы**

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышен интерес к естественным наукам. Многие аспекты современной жизни – научно-технический прогресс, автоматизация производства, освоение космического пространства и т.д., немислимы без успехов в области физики. Физика – это основа технических наук. Знания по физике являются начальной базой для изучения специальных профессиональных дисциплин.

Физика является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирует у них представление об окружающем материальном мире, показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную ценность, знакомит с физическими основами современного производства и техники.

**Педагогическая целесообразность Программы** состоит в том, что в процессе её реализации, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов физики, умениями решать физические задачи разного уровня сложности, навыками проведения физических экспериментов и анализа их результатов.

#### **Отличительные особенности программы**

Реализация Программы предполагает подготовку обучающихся к участию в олимпиадах и конкурсах различных уровней.

Большая часть времени отводится на решение задач, в том числе высокого и повышенного уровня сложности.

Программа включает занятия для подготовки к ЕГЭ как инструмента для решения физических и экспериментальных задач на различных этапах изучения физики.

#### **Адресат программы**

Программа предназначена для обучающихся, проявляющих повышенный интерес к физике, демонстрирующих повышенные академические способности в области физики и математики.

#### **Срок освоения программы**

Срок реализации программы составляет 1 год (34 часа в год). Общее количество часов по Программе составляет 34 часа.

#### **Объем программы**

Общее количество часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы 34 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

#### **Формы обучения** Очная.

Формы организации деятельности обучающихся: групповая, фронтальная.

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Наполняемость группы до 15 человек.

#### **Уровень программы**

Углубленный.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Формы проведения занятий аудиторные.

Организационная форма обучения – групповая.

#### **Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

### **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** приобретение знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий, развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, воспитание личности, готовой к решению задач, которые ставит научно-технический прогресс.

**Задачи Программы:**

**Предметные:**

- овладеть методами и формировать умения решать физические и экспериментальные задачи, в том числе и повышенного уровня сложности на основе глубоких знаний математики и физических закономерностей;
- расширить и углубить представления о возможностях физического мировоззрения при описании явлений и процессов окружающего мира;
- формировать физическое и математическое мышление, направленное на анализ и описание природных процессов и явлений;
- развивать умения эффективного использования физических законов в учебной и повседневной деятельности;
- формировать способности выдвигать и доказывать гипотезы экспериментальным путем, разрабатывать стратегию решения задач, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путем детализации созданной математической и физической модели;
- формировать навык рефлексивной деятельности за счёт системной работы по поиску и устранению ошибок в решении задач, в том числе повышенного уровня сложности, а также по расчету погрешностей поставленного эксперимента.

**Метапредметные:**

- развивать способности самостоятельно приобретать и применять знания, умения и навыки;
- формировать умения представлять информацию в виде таблиц, графиков, схем, используя при этом компьютерные программы и средства сети Интернет;
- развивать способности эффективной работы в условиях ограничений (время, отводимое на решение задач олимпиады, ресурсы лаборатории при выполнении эксперимента);
- формировать навыки публичного выступления.

**Личностные:**

- формировать способности к самоанализу и критическому мышлению;
- воспитывать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формировать качества мышления, необходимые для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитывать убежденность в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе

совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественно-научного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

- развивать интерес к научно-исследовательской деятельности.

### 1.3. Содержание программы

#### Тема 1. Кинематика

*Теория.* Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Относительное движение. Теорема сложения скоростей. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной скоростью. Основные характеристики вращательного движения (центростремительное ускорение, период, частота, угловое перемещение). Колебательное движение материальной точки. Кинематические характеристики колебательного движения, графики изменения этих параметров с течением времени. Аналогии вращательного и колебательного движений.

*Практика.* Решение задач на вычисление кинематических параметров при равномерном и равноускоренном движении, а также при движении материальной точки по окружности и колебательном движении. Нахождение средней скорости при неравномерном движении. Вычисление мгновенных значений кинематических параметров колебательного движения. Построение графиков зависимостей кинематических параметров от времени и анализ этих графиков для различных видов движения материальной точки. Вычисление скорости, дальности, высоты подъема и времени полета тела, брошенного под углом к горизонту.

#### Тема 2. Динамика

*Теория.* Основные понятия динамики материальной точки (плотность, масса, сила). Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Прямая и обратная задачи механики. Виды сил (упругости, трения, сопротивления). Закон Всемирного тяготения. Законы Кеплера. Космические скорости. Движение тела по наклонной плоскости. Трение, закон Кулона Амонтонна. Упругость и деформации, закон Гука. Динамика вращательного движения. Основной закон вращательного движения. Момент инерции. Основные понятия статики (момент силы, плечо силы, точка опоры, центр вращения). Виды равновесий тела (устойчивое, неустойчивое, безразличное). Условие равновесия тела, центр масс. Давление (твердые тела, жидкости и газы). Закон Паскаля и закон Архимеда. Условие плавания тел. Динамика колебательного движения материальной точки.

*Практика.* Нахождение плотности тела и средней плотности смеси (сплава). Решение задач на расчет различно рода сил. Решение прямой и обратной задачи механики для поступательного и вращательного движения. Определение ускорения тела при движении под действием нескольких сил.

Построение и анализ графиков зависимостей силы трения, силы тяжести и силы упругости от существенных параметров механической системы. Определение моментов инерции тел различной формы. Вычисление параметров механической системы в условии равновесия. Решение задач гидростатики и определение условий плавания тел.

### **Тема 3. Законы сохранения**

*Теория.* Импульс тела. Закон сохранения импульса. Замкнутая система. Реактивное движение. Устройство ракеты. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы и их КПД. Превращения энергии. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

*Практика.* Определение импульса тела и замкнутой системы тел. Применение закона сохранения импульса и вычисление кинематических характеристик для реальных систем и процессов (взрыв, удар, столкновение). Решение задач на закон сохранения полной механической энергии. Вычисление потенциальной энергии тела в поле тяжести и упруго деформированной пружины. Расчет работы, мощности и КПД различных механизмов. Вычисление параметров вращательного движения с применением закона сохранения импульса. Решение комбинированных задач на применение законов сохранения в механике.

### **Тема 4. Молекулярно-кинетическая теория**

*Теория.* Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение. Взаимодействие атомов и молекул вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро. Динамические и статистические закономерности. Вероятность события. Микро и макроописание физических систем. Средние значения физических величин. Распределение как способ задания состояния системы. Распределение Максвелла и Больцмана. Опыт Штерна, Перрена, Ламерта. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Уравнение состояния идеального газа как следствие основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов и его частные случаи для постоянной температуры, постоянного объема и постоянного давления. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Средняя длина свободного пробега. Агрегатные состояния и фазовые переходы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Критическая температура. Фазовые переходы и диаграмма состояния вещества. Процессы конденсации и испарения в природе и технике. Влажность воздуха. Точка росы. Психрометр. Гигрометр. Свойства поверхности жидкостей. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.

Смачивание. Капиллярные явления. Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Полиморфизмы. Монокристаллы и поликристаллы. Пространственная решетка. Элементарная ячейка. Симметрия кристаллов. Дефекты в кристаллах. Образование кристаллов в природе и получение их в технике. Способы управления механическими свойствами твердых тел. Понятие о жидких кристаллах. Аморфные тела. Деформации. Напряжение. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость. Диаграмма растяжения. Создание материалов с необходимыми техническими свойствами.

*Практика.* Расчет микроскопических и макроскопических параметров реальных систем (скорость молекул, температура, давление, количество вещества, число молекул). Решение задач на уравнение Менделеева-Клапейрона и газовые законы. Построение графиков изо процессов и их анализ. Вычисление параметров жидкостей и твердых тел (модуля Юнга, удлинения деформированного тела, коэффициента поверхностного натяжения, влажности воздуха и др.). Решение качественных и расчетных задач на капиллярные явления и фазовые переходы, анализ фазовых диаграмм.

### **Тема 5. Термодинамика**

*Теория.* Термодинамический подход к изучению физических процессов. 17 Термодинамические параметры состояния тела. Внутренняя энергия тела. Первое начало термодинамики. Термодинамическое описание фазовых переходов, анализ фазовых превращений с энергетической точки зрения. Работа идеального газа при изменении объема. Применение первого начала термодинамики к различным тепловым процессам, совершаемым над идеальным газом. Адиабатный процесс. Теплоемкости газов при постоянном давлении и постоянном объеме. Теплоемкость твердых тел. Тепловые машины. Принцип действия тепловых двигателей. Цикл Карно. КПД теплового двигателя и пути его повышения. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая и газовая турбины. Реактивные двигатели. Холодильные машины. Роль тепловых машин в развитии теплоэнергетики и транспорта. Тепловые машины и охрана природы. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистический смысл.

*Практика.* Расчет термодинамических параметров реальных систем в различных состояниях. Термодинамический анализ фазовых превращений. Энергетические соотношения при испарении (конденсации), плавлении (кристаллизации) вещества. Применение первого начала термодинамики к описанию процессов над идеальным газом, расчет параметров газа в этих процессах. Вычисление КПД тепловых машин (в том числе и идеальных), работающих по различным циклам. Качественные задачи на возможность невозможность создания «вечного двигателя». Расчет эффективности работы холодильных установок.

### **Тема 6. Электрическое поле**

*Теория.* Закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Линии напряженности. Электрическое поле точечных зарядов. Однородное электрическое поле. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Работа электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Электрическая емкость плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации диэлектриков. Электреты и сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект и его использование в технике.

*Практика.* Решение качественных задач по электростатике (электризация, проводящие сферы), объяснение наблюдаемых электрических явлений. Расчет силы взаимодействия электрических зарядов, емкости, заряда и энергии конденсатора. Построение графиков зависимостей электрических параметров заряженных тел от координат.

### **Тема 7. Законы постоянного тока**

*Теория.* Условия существования постоянного тока. Стационарное электрическое поле. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединениями проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей, смешанных соединений проводников. Шунты и дополнительные сопротивления. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в металлах. Основные положения электронной теории проводимости металлов. Скорость упорядоченного движения электронов в проводнике. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников и ее зависимость от температуры и освещения. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Термо- и фоторезисторы. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Применение полупроводниковых приборов. Триггер как элемент ЭВМ. Интегральные схемы. Электронная эмиссия. Вольт-амперная характеристика диода. Электронные пучки и их свойства. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Определение заряда электрона. Применение электролиза в технике. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельного разряда (тлеющий, искровой, коронный, дуговой). Понятие о плазме. МГД-генератор. Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод и триод. Электронно-лучевая трубка. Опыт Иоффе-Милликена.

*Практика.* Расчет сопротивления последовательного, параллельного и смешанного соединения проводников. Вычисление падения напряжения,



силы тока, выделяемой мощности в цепи постоянного тока. Расчет сложных цепей с помощью правил Кирхгофа. Построение и анализ вольт-амперных характеристик резисторов, растворов и полупроводников.

### **Тема 8. Магнитное поле**

*Теория.* Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Сила Ампера. Принцип действия электроизмерительных приборов. Громкоговоритель. Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрограф. Магнитные свойства веществ. Электрический двигатель постоянного тока.

*Практика.* Вычисление индукции магнитного поля для различной конфигурации проводников. Расчет силы Ампера и Лоренца, параметров траектории заряженных частиц в магнитном поле. Качественное описание явлений, связанных с магнитным полем в веществе.

### **Тема 9. Электромагнитная индукция**

*Теория.* Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Индукционное электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Электродинамический микрофон. Самоиндукция. Индуктивность. Влияние среды на индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Относительность электрического и магнитного полей. Плотность энергии магнитного поля. Электрический генератор постоянного тока.

*Практика.* Решение качественных и расчетных задач по электромагнитной индукции. Вычисление ЭДС самоиндукции, энергии заряженной катушки и магнитного поля.

### **Тема 10. Электромагнитные колебания и волны**

*Теория.* Колебательное движение и колебательная система. Свободные колебания в идеальных колебательных системах. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний. Принцип суперпозиции. Графическое представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Негармонические колебания. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Затухающие электрические колебания. Аналогия электромагнитных и электрических колебаний. Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний (на транзисторе). Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Действующие значения напряжений и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Способы получения негармонических колебаний. Трансформатор. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Уравнение волны. Отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация электромагнитных

волн. Энергия электромагнитной волны, объемная плотность энергии волны. Изобретение радио А.С. Поповым. Принцип радиотелефонной связи, модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник. Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи в России. Постулаты теории относительности Эйнштейна. Основные следствия теории относительности и их экспериментальная проверка. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Импульс, энергия и масса в релятивистской динамике.

*Практика.* Построение векторных диаграмм электрических колебаний. Расчет параметров цепи переменного тока (емкостного и индуктивного сопротивлений и мощности переменного тока). Решение задач по электромагнитным колебаниям и волнам, расчет коэффициента трансформации. Качественное и численное описание эффектов теории относительности.

### **Тема 11. Волновая оптика**

*Теория.* Электромагнитные излучения разных длин волн - радиоволны. Инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучение. Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Когерентность. Интерференция света. Интерференционные схемы (схема Юнга, зеркало Ллойда, бипризма и бизеркала Френеля). Спектральное разложение при интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Определение длины световой волны. Понятие о голографии. Поляризация света и ее применение в технике. Дисперсия и поглощение света. Закон Бугера-Лемберта-Бера. Дисперсионный спектр. Спектроскоп.

*Практика.* Изображение, анализ и расчет различных интерференционных и дифракционных схем. Решение задач на законы Бугера-Ламберта-Бера и Малюса. Вычисление изменения длины, частоты, скорости и интенсивности света при прохождении его через вещество.

### **Тема 12. Геометрическая оптика**

*Теория.* Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения, закон отражения, закон преломления света. Принцип Ферма. Плоское и сферическое зеркала. Полное отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Сферическая и хроматическая абберация. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки. Фотометрия. Световой поток. Сила света. Освещенность. Закон освещенности. Субъективные и объективные характеристики излучения. Оптические приборы. Фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов.

*Практика.* Построение хода луча (изображений) при прохождении (отражении) света в различных оптических системах (линзы, прозрачные призмы и пластины, зеркала), определение параметров этих систем. Решение

задач на законы отражения и преломления. Вычисление параметров изображения в различных приборах, вооружающих глаз человека (телескоп, лупа, микроскоп). Расчеты фотометрических величин в случае различных источников света и отражающих поверхностей.

### **Тема 13. Физика атомного ядра**

*Теория.* Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Спектр энергетических состояний атомного ядра. Гамма-излучение. Радиоактивность. Радиоактивные превращения ядер. Альфа-, бета-распад, гамма-излучение при альфа- и бета-распадах. Нейтрино. Искусственная радиоактивность. Позитрон. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Получение радиоактивных изотопов и их использование. Понятие о дозе излучения и биологической защите. Элементарные частицы. Античастицы. Взаимные превращения элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Спектры элементарных частиц. Лептоны. Адроны, кварки, глюоны.

*Практика.* Решение задач на правило смещения при радиоактивных излучениях и закон радиоактивного распада. Вычисление энергии, выделяющейся в ядерных реакциях. Составление уравнений термоядерных реакций и определение продуктов этих реакций.

### **Итоговое занятие**

#### **1.4. Планируемые результаты**

##### **Предметные результаты:**

В результате обучения по программе обучающиеся будут знать:

- основные понятия механики: материальная точка, относительность механического движения, путь, перемещение, мгновенная скорость, ускорение, масса, инертность, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), вес, невесомость, импульс, инерциальная и неинерциальная система отсчета, работа силы, потенциальная и кинетическая энергия, амплитуда, период, частота, инерция, момент инерции;

- основные законы механики: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Кулона-Амонтона, закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса, закон сохранения и превращения энергии;

- основные принципы механики: принцип относительности Галилея, принцип независимости движений, принцип соответствия;

- возможности применения механики: движение искусственных спутников под действием силы тяжести, баллистическое движение, реактивное движение, устройство ракеты, КПД машин и механизмов, подъемная сила крыла самолета;

- основные измерительные приборы и методы вычисления погрешностей измерений в механике;

- методы решения олимпиадных задач по механике;
- основные понятия молекулярной физики: тепловое движение частиц; массы и размеры молекул; идеальный газ; изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы; броуновское движение; молярная теплоемкость; температура (мера средней кинетической энергии молекул); необратимость тепловых процессов; количество, теплота, внутренняя энергия; насыщенные и ненасыщенные пары; влажность воздуха; анизотропия

монокристаллов, кристаллические и аморфные тела; упругие и пластические деформации;

- основные законы молекулярной физики: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение Менделеева-Клапейрона, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, первое и второе начало термодинамики, уравнение Майера, уравнение Пуассона;

- суть основополагающих опытов молекулярной физики: опытов Штерна, Перрена, Ламерта, Джоуля, Менделеева и Клапейрона, Шарля, Бойля и Мариотта, Гей-Люссака, Карно и др.

- возможности применения молекулярной физики: использование кристаллов и других материалов в технике, тепловые двигатели и их применение на транспорте, в энергетике и сельском хозяйстве, методы профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды;

- основные измерительные приборы молекулярной физики;

- основные понятия электричества и магнетизма: электрический заряд, электрическое и магнитное поля, напряженность, разность потенциалов, напряжение, электроемкость, диэлектрическая проницаемость, сторонние силы и ЭДС, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, напряженность магнитного поля.

- основные понятия теории электромагнитных колебаний и волн: электромагнитная индукция; самоиндукция, индуктивность, свободные и вынужденные колебания; колебательный контур; переменный ток; резонанс, электромагнитная волна; интерференция, дисперсия, дифракция, поляризация электромагнитных волн;

- основные законы электричества и магнетизма: закон Кулона, закон сохранения заряда, закон Ома для неоднородной и полной цепи, правила Кирхгофа, закон Био-Савара-Лапласа;

- основные законы теории электромагнитных колебаний и волн: закон электромагнитной индукции, законы отражения, преломления и поглощения электромагнитных волн, постулаты теории относительности;

- суть основополагающих опытов электродинамики: опытов Франклина, Вольты, Кулона, Ома, Ампера, Фарадея, Герца;

- возможности практического применения явлений и законов электродинамики: электроизмерительные приборы, магнитная запись звука, электронно-лучевая трубка, полупроводниковый диод, терморезистор,

транзистор, генератор переменного тока, схема радиотелефонной связи, индукционная сварка, трансформаторы;

- основные измерительные приборы электродинамики: осциллограф, мультиметр, терморезистор;

- методы решения олимпиадных задач по электродинамике.

- основные понятия оптики: свет, линза, зеркало, мнимое и действительное изображение; интерференция, дифракция и поляризация света; дифракционная решетка, зонная пластинка;

- основные понятия квантовой физики: тепловое излучение, абсолютно черное тело, квант, фотон, фотоэффект, стационарное состояние, изотоп, квантование и дискретность, дебройлевская длина волны, ядро, нейтрон, протон, ядерный реактор, счетчик и детектор частиц и др.;

- основные законы оптики: закон отражения и преломления света, уравнение тонкой линзы и сферического зеркала, условие максимумов и минимумов интерференционной и дифракционной картины, закон Бугера Ламберта-Бера, закон Малюса;

- основные законы квантовой физики: законы Вина и Стефана-Больцмана, законы Столетова и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, закон радиоактивного распада, правила смещения при радиоактивных излучениях;

- суть основополагающих опытов оптики и квантовой физики: опытов Ньютона, Юнга, Френеля, Резерфорда, Комптона, Столетова, Лебедева и др.;

- возможности практического применения явлений и законов оптики и квантовой физики: очки, просветляющая оптика, телескоп, фотоэлемент, ПЗС матрица, спектральный анализ, атомная электростанция, лучевая терапия и др.;

- основные измерительные приборы оптики и квантовой физики: поляриод, рефрактометр, спектрограф, дифракционная решетка, фотоэлектронный умножитель, фоторезистор, счетчик Гейгера;

- методы решения олимпиадных задач по оптике и квантовой физике.

**Обучающиеся будут уметь:** - правильно описывать и объяснять основные механические явления и процессы, давать точные определения основных понятий механики;

- изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения, силы, импульса тела;

- решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при различных видах движения, скорости и ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, массы, силы, импульса, работы, мощности, энергии, КПД, ускорения свободного падения по периоду колебаний маятника и др.;

- рассчитывать тормозной путь, силы, действующие на тело, движущееся с ускорением, определять скорость ракеты, использовать

классический закон сложения скоростей, а также законы Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, момента импульса, энергии и др.;

- читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени при равномерном, равноускоренном и колебательном движениях, силы упругости при деформации и др.;

- измерять и вычислять физические величины: время, расстояние, скорость, ускорение, массу, силу, жесткость, коэффициент трения, импульс, работу, мощность, КПД механизмов, период колебаний маятника, ускорение свободного падения;

- делать выводы об изменении физических параметров и хода физического процесса из анализа графиков, уравнений и неравенств; - пользоваться физическими приборами: микрометром, секундомером, измерительным цилиндром, весами, трибомером, подвижным и неподвижным блоком и др.;

- правильно описывать и объяснять основные явления и процессы молекулярной термодинамики; физики, давать точные определения основных понятий

- изображать на чертеже зависимости основных термодинамических параметров в изопроцессах;

- решать задачи на расчет количества вещества, молярной массы с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов, уравнения Менделеева-Клапейрона, средней кинетической энергии хаотического движения молекул и температуры, поверхностного натяжения жидкости и параметров упругих свойств материалов;

- рассчитывать КПД тепловых двигателей, работу газа, внутреннюю энергию и количество теплоты в изопроцессах и адиабатном процессе на основе первого начала термодинамики;

- читать и анализировать графики, выражающие связь между термодинамическими параметрами и вычислять работу с помощью графика зависимости давления от объема;

- определять экспериментально параметры состояния газа (температуру, объем и давление), модуль упругости материала, коэффициент поверхностного натяжения жидкостей;

- пользоваться физическими приборами: психрометром, гигрометром, термометром, мензуркой, манометром;

- правильно описывать и объяснять основные явления и процессы электродинамики, давать точные определения основных понятий электромагнетизма.

- правильно описывать и объяснять основные явления и процессы электродинамики, давать точные определения основных понятий электромагнетизма;

- решать задачи на закон сохранения электрического заряда, законы Кулона, Ома, правила Кирхгофа, Ленца, закон электромагнитной индукции;

на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом и магнитном полях;

- вычислять напряженность, напряжение, силу тока, работу электрического поля, емкость, магнитную индукцию, силу Лоренца, силу Ампера, а также параметры колебательного контура и электромагнитной волны;

- изображать и читать электрические цепи, зависимости основных параметров колебательного контура от времени;

- строить векторные диаграммы электрических колебаний;

- определять экспериментально параметры электрических цепей, проверять их исправность; измерять параметры электрического и магнитного полей; получать на осциллографе картину электрических колебаний и фигуры Лиссажу;

- пользоваться физическими приборами: амперметром, вольтметром, мультиметром, осциллографом, генератором электрических сигналов;

- правильно описывать и объяснять основные оптические и квантовые явления и процессы, давать точные определения основных понятий оптики и атомной физики;

- решать задачи на законы фотоэффекта, законы волновой и геометрической оптики, закон радиоактивного распада;

- вычислять параметры оптических систем (фокусное расстояние линзы, увеличение изображения, толщины пленок), атомных состояний (радиусы орбиты и скорость электрона, работа выхода электрона) и ядерных реакций (выделяемая теплота);

- строить ход лучей в оптических системах, изображать интерференционные и дифракционные схемы, а также энергетические уровни атома;

- проверять экспериментально закон Малюса, закон преломления и отражения света, закон Бугера-Ламберта-Бера; получать интерференционные и дифракционные картины по различным схемам и определять из них параметры отражающих и пропускающих систем, определять фокусное расстояние линзы; наблюдать атомные спектры;

- пользоваться физическими приборами оптики и квантовой физики: поляридом, рефрактометром, спектрографом, дифракционной решеткой, фотоэлектронным умножителем, фоторезистором, линзой;

- решать задачи высокого и повышенного уровня и олимпиадные задачи.

### **Метапредметные результаты:**

В результате обучения по программе у обучающихся будут сформированы:

- умение участвовать в обсуждении учебных, творческих проблем;
- владеть разнообразными средствами творческой (поисковой, экспериментальной, исследовательской) работы;

- умение контролировать и оценивать свои действия, вносить коррективы в их выполнение на основе оценки и учёта характера ошибок;
- умение объяснять физические явления, происходящих в природе, быту и на производстве;
- представлять продукты творческой деятельности на выставке, олимпиаде, научных конференциях;
- развитие умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение.

### **Личностные результаты:**

В результате обучения по программе у обучающихся будут сформированы:

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, отношение к физике, как элементу общечеловеческой культуры;
- умение обосновывать собственную позицию и представить аргументы в ее защиту;
- умение оформлять результаты своей деятельности;
- умение самостоятельно, или при консультационной поддержке педагога, извлекать и структурировать информацию из различных источников;
- умение ориентироваться в содержании теоретических понятий предметной области и использовать их при выполнении исследовательских, поисковых, творческих заданий.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Учебный план**

#### **1 год обучения**

№	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов			Формы промежуточной аттестации/ текущего контроля
		Всего	в том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	
	Вводное занятие	1	1		
1.	Кинематика	2	1	1	Контрольный тест
2.	Динамика	3	1	2	Контрольный тест
3.	Законы сохранения	2		2	Контрольный тест



4.	Молекулярно-кинетическая теория	2	1	1	Контрольный тест
5.	Термодинамика	3	1	2	Контрольный тест
6.	Электрическое поле	2		2	Контрольный тест
7.	Законы постоянного тока	3	1	2	Контрольный тест
8.	Магнитное поле	2	1	1	Контрольный тест
9.	Электромагнитная индукция	2		2	Контрольный тест
10.	Электромагнитные колебания и волны	2		2	Контрольный тест
11.	Волновая оптика	2	1	1	Контрольный тест
12.	Геометрическая оптика	2		2	Контрольный тест
13.	Физика атома	2	1	1	Контрольный тест
14.	Физика атомного ядра	2	1	1	Контрольный тест
	Итоговое занятие	2		2	Контрольная работа
	Итого	34	10	24	

## 2.2. Календарный учебный график

### Общий календарный учебный график на 2022-2023 учебный год

Комплектование	1 полугодие	ОП	Зимние праздники	2 полугодие	ОП	Всего в год
01.09.22г.- 11.09.22г.	12.09.22г.- 30.12.22г.	16 недель	01.01.23г.- 10.01.23г.	11.01.23г.- 31.05.23г.	18 недель	34 недель

### Календарный учебный график

Группы обучающихся, занимающихся по программе в 2022-2023 учебном году

#### *Увлекательная физика*

№	Месяц	Неделя	Тема (в соответствии с учебно-тематическим планом)	Кол-во теорет. часов	Кол-во практ. часов	Всего

1.	Сентябрь	12.09-18.09	Вводное занятие	1		1
2.		19.09-25.09	Кинематика	1		1
3.		26.09-02.10	Кинематика		1	1
4.	Октябрь	03.10-09.10	Динамика	1		1
5.		10.10-16.10	Динамика		1	1
6.		17.10-23.10	Динамика		1	1
7.		24.10-30.10	Законы сохранения		1	1
8.	Ноябрь	31.10-06.11	-			
9.		07.11-13.11	Законы сохранения		1	1
10.		14.11-20.11	Молекулярно-кинетическая теория	1		1
11.		21.11-27.11	Молекулярно-кинетическая теория		1	1
12.	Декабрь	28.11-04.12	Термодинамика	1		1
13.		05.12-11.12	Термодинамика		1	1
14.		12.12-18.12	Термодинамика		1	1
15.		19.12-25.12	Электрическое поле		1	1
16.		26.12-30.12	Электрическое поле		1	1
17.	Январь	10.01-15.01	Законы постоянного тока	1		1
18.		16.01-22.01	Законы постоянного тока		1	1
19.		23.01-29.01	Законы постоянного тока		1	1
20.	Февраль	30.01-05.02	Магнитное поле	1		1
21.		06.02-12.02	Магнитное поле		1	1
22.		13.02-19.02	Электромагнитная индукция		1	1
23.		20.02-26.02	Электромагнитная индукция		1	1
24.	Март	27.02-05.03	Электромагнитные колебания и волны		1	1
25.		06.03-12.03	Электромагнитные колебания и волны		1	1
26.		13.03-19.03	Волновая оптика	1		1
27.		20.03-26.03	Волновая оптика		1	1
28.		27.03-02.04	-			
29.	Апрель	03.04-09.04	Геометрическая оптика		1	1
30.		10.04-16.04	Геометрическая оптика		1	1
31.		17.04-23.04	Физика атома	1		1
32.		24.04-30.04	Физика атома		1	1
33.	Май	01.05-07.05	Физика атомного ядра	1		1
34.		08.05-14.05	Физика атомного ядра		1	1
35.		15.05-21.05	Итоговое занятие.		2	2
36.		22.05-28.05	-			
Всего за год				10	24	34

### 2.3. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин, модулей

Рабочая программа курса, модуля, дисциплины может содержать:

- календарно-тематическое планирование с указанием часов на каждую тему и календарных дат;
- планируемые результаты освоения курса/модуля и т.д.;
- формы, порядок и периодичность текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся;
- календарный учебный график;
- список обучающихся.

#### Группы обучающихся, занимающихся по программе в 2022-2023 учебном году

Название группы	Год обучения	Количество часов в неделю	Периодичность занятий	Общее количество часов в год
Увлекательная физика	2022-2023	1	1 раз в неделю	34

#### Календарно-тематическое планирование на 2022-2023 учебный год Увлекательная физика

№ занятия	Неделя	Тема	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
Сентябрь					
1	12.09-18.09	Вводное занятие. Инструктаж	1	Лекция	Опрос
2	19.09-25.09	Кинематика	1	Лекция	Опрос
3	26.09-02.10	Кинематика	1	Практическая работа	Тестирование
4	03.10-09.10	Динамика	1	Лекция	Опрос
5	10.10-16.10	Динамика	1	Практическая работа	Тестирование
6	17.10-23.10	Динамика	1	Практическая работа	Тестирование
7	24.10-30.10	Законы сохранения	1	Практическая работа	Тестирование
8	07.11-13.11	Законы сохранения	1	Практическая работа	Тестирование
9	14.11-20.11	Молекулярно-кинетическая теория	1	Лекция	Опрос
10	21.11-27.11	Молекулярно-кинетическая теория	1	Практическая работа	Тестирование

11	28.11-04.12	Термодинамика	1	Лекция	Опрос
12	05.12-11.12	Термодинамика	1	Практическая работа	Тестирование
13	12.12-18.12	Термодинамика	1	Практическая работа	Тестирование
14	19.12-25.12	Электрическое поле	1	Практическая работа	Тестирование
15	26.12-30.12	Электрическое поле. Промежуточный контроль	1	Практическая работа	Наблюдение, тестирование
16	10.01-15.01	Законы постоянного тока	1	Лекция	Опрос
17	16.01-22.01	Законы постоянного тока	1	Практическая работа	Тестирование
18	23.01-29.01	Законы постоянного тока	1	Практическая работа	Тестирование
19	30.01-05.02	Магнитное поле	1	Лекция	Опрос
20	06.02-12.02	Магнитное поле	1	Практическая работа	Тестирование
21	13.02-19.02	Электромагнитная индукция	1	Практическая работа	Тестирование
22	20.02-26.02	Электромагнитная индукция	1	Практическая работа	Тестирование
23	27.02-05.03	Электромагнитные колебания и волны	1	Практическая работа	Тестирование
24	06.03-12.03	Электромагнитные колебания и волны	1	Практическая работа	Тестирование
25	13.03-19.02	Волновая оптика	1	Лекция	Опрос
26	20.03-26.03	Волновая оптика	1	Практическая работа	Тестирование
27	03.04-09.04	Геометрическая оптика	1	Практическая работа	Тестирование
28	10.04-16.04	Геометрическая оптика	1	Практическая работа	Тестирование
29	17.04-23.04	Физика атома	1	Лекция	Опрос
30	24.04-30.04	Физика атома	1	Практическая работа	Тестирование
31	01.05-07.05	Физика атомного ядра	1	Лекция	Опрос
32	08.05-14.05	Физика атомного ядра	1	Практическая работа	Тестирование
33-34	15.05-21.05	Итоговая аттестация	2	Защита проекта	Наблюдение

## 2.4. Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение

Оборудованный кабинет для практических занятий по физике на 26 посадочных мест, проектор, наглядные пособия, шкафы для хранения оборудования.

Компьютерный класс на 20 посадочных мест. Имеются: 20 ноутбуков, проектор, интерактивная доска, шкафы для хранения материалов.

### Информационное обеспечение

Обучающимся предоставлен доступ к информационным ресурсам в сети Интернет: mathus.ru, resh.ege.ru

У каждого обучающегося имеется рабочая тетрадь, куда заносятся записи с занятий.

Для работы подготовлены следующие дидактические пособия: презентации, раздаточный материал.

### Кадровое обеспечение

ФИО педагога (ов) реализующего программу	Должность, место работы	Образование
Романова Надежда Геннадьевна	МБОУ «Пайгусовская СОШ», учитель физики, педагог дополнительного образования	Высшее педагогическое

## 2.5. Формы, порядок текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации

### Программа контроля

Программа контроля составлена в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ «Пайгусовская СОШ», а также хранении в архивах информации об этих результатах на бумажных и (или) электронных носителях.

Формат контроля

- Очный формат

Виды контроля: входной контроль, текущий контроль, промежуточная аттестация, итоговая аттестация.

Формы контроля:

Теория: тестирование

Практика: выполнение и защита проекта (модели, программы), практическая лабораторная работа

	<b>Вид контроля</b>	<b>Период проведения</b>	<b>Форма</b>	<b>Формат</b>
1.	Входной контроль	15-30 сентября (либо при зачислении на программу в течение года)	<b>Теория:</b> Тест	Очный
2.	Промежуточная аттестация	20 - 25 декабря	<b>Практика:</b> практическая работа	Очный
3.	Итоговая аттестация	15 - 26 мая	<b>Теория:</b> Тест	Очный
			<b>Практика:</b> практическая работа	Очный

**Входной контроль** проводится в начале учебного года (сентябрь) для определения уровня подготовки каждого обучающегося и уровня первоначальных математических понятий. Форма проведения – первичная диагностика в форме теста.

**Текущий контроль** проводится для определения объема полученных знаний по пройденному материалу, разделу в виде педагогического наблюдения, оценка качества усвоения содержания компонентов какой-либо части (темы) проводится в виде Лабораторной работы. Творческие задания, вытекающие из содержания занятия, также дают возможность текущего контроля.

**Промежуточная аттестация** осуществляется по итогам полугодия. Промежуточная аттестация проводится в форме практической работы.

**Итоговая аттестация** проводится в форме теста, практической работы.

## 2.6. Оценочные материалы

Контроль результативности обучения

Способом проверки является система педагогической диагностики результатов обучения, развития и воспитания, которые отслеживаются педагогом с помощью методик педагогической диагностики (наблюдение, контрольное задание, олимпиада, опрос, анализ, самоанализ, блицтурниры, игры, конкурсы, физические викторины) и фиксируются в журнале учета работы педагога 3 раза в год.

Результаты контроля являются основанием для корректировки программы и поощрения обучающихся.

Объектами контроля являются:

- уровень и качество реализуемых исследовательских проектов;
- степень самостоятельности и уровень творческих способностей.

Основными формами контроля являются

- входной контроль – опрос, для определения степени подготовленности
- детей;
- текущий контроль – игры-испытания, защита рефератов, конкурсы,
- коллективная рефлексия, самоанализ;
- итоговый контроль - итоговый зачет.

В первые дни занятий осуществляется входной контроль, который проводится в виде опроса для определения степени подготовленности детей, степени самостоятельности обучающихся и их интереса к занятиям, уровня культуры, творческих способностей.

Текущий контроль осуществляется в течение учебного года путем наблюдения за работой обучающихся. Текущий контроль позволяет определить степень усвоения обучающимися учебного материала и уровень их подготовленности к занятиям, повышает ответственность и заинтересованность детей в обучении. Выявление отстающих и опережающих обучение учеников позволяет своевременно подобрать наиболее эффективные методы и средства обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение и получение сведений для совершенствования программы объединения и методов обучения.

Одним из способов определения результативности могут стать итоги участия кружковцев в школьных, районных, городских олимпиадах.

## 2.7. Методические материалы

**Методы обучения:** (словесный, наглядный практический; объяснительно- иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, индивидуально- групповая и групповая.

**Формы организации учебного занятия:** беседа, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, наблюдение, олимпиада, практическое занятие, презентация, семинар, эксперимент, лабораторный практикум, мысленный эксперимент и др.;

**Образовательные педагогические технологии** технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности,

коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология и др.

## **2.9. Список литературы и электронных источников**

### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2020 г. № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности» (вместе с «Положением о лицензировании образовательной деятельности»);
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Устав МБОУ «Пайгусовская СОШ» (утвержден приказом МУ ОО администрации МО «Горномарийский муниципальный район» от 27.04.2022г. № 47-п).
7. Положение о правилах приема, порядке и основаниях перевода, отчисления и восстановления, обучающихся МБОУ «Пайгусовская СОШ» (утверждено приказом директора МБОУ «Пайгусовская СОШ», № 85 от «26» декабря 2015г.).
8. Приказ о режиме занятий обучающихся МБОУ «Пайгусовская СОШ» № 44 от «26» августа 2022г.
9. Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в МБОУ «Пайгусовская СОШ», (утверждено приказом директора МБОУ «Пайгусовская СОШ», № 50 от «27» августа 2021г.).
10. Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ «Пайгусовская СОШ», (утверждено приказом директора МБОУ «Пайгусовская СОШ», № 107 от «29» декабря 2021г.).
11. Правила приема на обучение по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования в



МБОУ «Пайгусовская СОШ» (утверждено приказом директора МБОУ «Пайгусовская СОШ», № 70 от «29» сентября 2020 г.).

#### **Список литературы, использованной при написании программы**

1. Сивухин Д.В. Курс физики в 5-и томах / Д.В. Сивухин – М.: «ФИЗМАТЛИТ», 2013.
2. Матвеев А.Н. Курс физики в 5-и томах / А.Н. Матвеев – М.: «Высшая школа», 2013.
3. Трофимова Т.И. Краткий курс физики / Т.И. Трофимова – М.: «Высшая школа», 2012.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / Д.В. Беклемишев – М.: «ФИЗМАТЛИТ», 2011.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие в двух томах / Н.С. Пискунов – М.: «Наука», 2010.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие / Г.Н. Берман – М.: «Книга по Требованию», 2012.

#### **Список литературы, рекомендованной обучающимся**

1. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986-2005 гг. - М.: издательство МЦНМО, 2012.
2. 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы – М.: «Дрофа», 2010.

#### **Список литературы, рекомендованной родителям**

1. Щербланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щербланова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
2. Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013.
3. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Е.Б.Зеленина [Текст] / Народное образование. - 2010. - № 8. - С. 201-206.

#### **Список электронных источников информации**

1. Сайт Всероссийской олимпиады по физике: [Электронный ресурс] URL: <https://physolymp.ru>. (Дата обращения: 28.08.2022).
2. Сайт Всероссийской олимпиады по астрономии: [Электронный ресурс] URL: <https://astroolymp.ru>. (Дата обращения: 28.08.2022).
3. Научно-популярный астрономический сайт: [Электронный ресурс] URL: <https://astronet.ru>. (Дата обращения: 28.08.2022).
4. Открытый банк заданий ЕГЭ: [Электронный ресурс] URL: <https://fipi.ru>. (Дата обращения: 28.08.2022)