

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Забайкальского края**

**Муниципальный район "Дульдургинский район "**

**МБОУ "Дульдургинская СОШ"**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель центра



Баянова М.А.

Приказ №1

от «2 » сентября 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по  
ВР



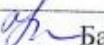
Мышкина Л.В.

Приказ №1

от «2 » сентября 2024 г..

**УТВЕРЖДЕНО**

И.О. директора



Бадмаевой Э.Ч

Приказ №1

от «2 » сентября 2024 г..

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **«Физика в опытах»**

для учащихся 8-9 классов

с . Дульдурга 2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «Физика в опытах», естественнонаучной направленности, разработана для работы с детьми в рамках очной формы обучения и очной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Программа предусматривает изучение тем образовательного стандарта, распределяет учебные часы по разделам курса и предполагает последовательность изучения разделов и тем учебного курса «Физика» с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, возрастных особенностей учащихся, определяет количество практических работ, необходимых для формирования информационно-коммуникационной компетентности учащихся при подготовке к государственной (итоговой) аттестации по физике.

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «Физика «Физика в опытах» для 9 класса составлена в соответствии со спецификацией контрольно-измерительных материалов для проведения в 2023 году основного государственного экзамена по физике (подготовлена Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений»). В программе предусмотрена возможность для реализации основных идей примерных программ по физике, использование разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, учет местных условий. Данная программа включает формирование у обучающихся обще-учебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций, и обоснование выбора программ и учебников, календарно-тематическое планирование, характеристику контрольно-измерительных материалов.

### **Особенности программы:**

- строится на комбинации основных академических и дополнительных курсов базового и профильного уровней;
- делается акцент на прикладную составляющую обучения;
- содержание материала соответствует углубленному уровню обучения;
- умения рассматриваются как конечная цель обучения, а знания - как средство их достижения;
- физический эксперимент рассматривается не только и не столько как средство наглядности, но, прежде всего, как метод познания. Поэтому он представлен в программе как исследования самих обучающихся;

- методический аспект концепции данной программы состоит в том, что теория и эксперимент в содержании предмета являются одновременно и объектом, и методом познания;
- учебный процесс строится на основе широкого применения электронных образовательных ресурсов.

Целью программы является подготовка обучающихся к основному государственному экзамену, развитие их способностей в области физики и повышение образовательного уровня ее участников.

С этой целью используются задания разноуровневого характера. Обучающиеся с пониженной способностью выполняют только задания, побуждающие к дальнейшему познавательному поиску. Обучающиеся с выраженными интеллектуально-волевыми усилиями работают с заданиями повышенного уровня, решающими проблемные, исследовательские, эвристические задачи или задания, ориентированные на метапредметные цели изучения отдельных тем курса.

Занятия с обучающимися проводятся в виде:

- теоретических занятий;
- практических занятий (решение задач, обсуждение новых материалов происходит в записи на доске, как преподавателем, так и обучающимися с активным обсуждением исследуемой проблемы);
- практическое выполнение самостоятельных заданий и составление отчёта по лабораторным работам.

По пройденным разделам курса обязательно проводится зачетная контрольная (практическая) работа в виде письменной, либо устной форме.

В результате освоения программы участники получат знания, умения и навыки, позволяющие:

- решать задачи базового и повышенного уровня сложности по физике;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Представленная программа рассчитана на 68 учебных часов.

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цели данной программы:

- создание развивающей среды, которая способствует максимальному раскрытию потенциала каждого обучающегося;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности (индивидуальной и коллективной), опыта познания и самопознания;
- подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории;
- изучение фундаментальных вопросов физики на углубленном уровне;
- формирование умений обучающихся применять полученные знания при решении физических задач базового, повышенного и высокого уровня;
- формирование умений обучающихся работать с физическим оборудованием, измерять физические величины, планировать и проводить экспериментальные исследования и на их основе делать выводы.

Задачи:

1. Обогатить традиционные ценности очной формы обучения, связанные с непосредственным личностным общением учителя и обучающихся во время аудиторных занятий, педагогическими и технологическими возможностями e-learning.
2. Создать на основе образовательной практики мотивы и стимулы для личностного развития обучающихся. Особое внимание уделить проблеме внедрения в учебный процесс электронных образовательных ресурсов.
3. Знакомить обучающихся с теоретическим материалом за курс 8-9 класса на базовом и углубленном уровне, обращая особое внимание на наиболее трудные для понимания темы.
4. Отрабатывать на практических занятиях полученные теоретические знания, на основе «Спецификации контрольно-измерительных материалов для проведения в 2024 году основного государственного экзамена по физике» (подготовлена Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений»).
5. Отрабатывать на занятиях физического практикума навыки работы с физическим оборудованием, экспериментальные умения. Особое внимание уделять умениям грамотной обработки экспериментальных результатов и анализу полученных данных.

Развитие и формирование физических компетенций в изучении курса физики – это выработка компетенций у обучаемых:

- 1) познавательных:

- использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого;
- умение разделять процессы на этапы, звенья, выделение характерных причинно-следственных связей;
- определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов;
- комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;
- сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенными основаниям, критериям;
- умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому;
- исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике;
- использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений, описание результатов этих работ;
- творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения;
- самостоятельное выполнение различных творческих работ.

Информационно – коммуникативная компетенция:

- Адекватное восприятие устной речи и способность усваивать содержание прослушанного текста и использовать его в соответствии с целью учебного задания.
- Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).
- Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге. Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.
- Умение перефразировать мысль. Выбор и использование средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

- Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет – ресурсы и другие базы данных.

Социальная компетенция:

- Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.
- Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками, объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива, учет особенностей различного ролевого поведения.

В соответствии с предлагаемой программой курс должен способствовать формированию и развитию у обучающихся следующих научных знаний и умений:

- знаний основ современных физических теорий (понятий): физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, закон, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, вещество, взаимодействие, атом; теоретических моделей: материальная точка, точечный заряд, абсолютно твердое тело, модель кристалла; законов и границы их применимости: динамики Ньютона, Паскаля, Архимеда, Гука, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса, Ома, Джоуля – Ленца, принципа суперпозиции и относительности, законов и границы их применимости: Ома, Джоуля – Ленца, отражения и преломления света;
- знаний смысла физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механический момент силы, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания, разность потенциалов, сила электрического тока, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- умений описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения от массы падающего тела; броуновское движение, независимость ускорения от массы падающего тела;
- умений приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент

позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория дает возможность предсказывать неизвестные явления; при объяснении явлений природы используются физические модели;

- умений описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- умений применять полученные знания для решения физических задач;
- умений определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- умений систематизировать и оценивать научную информацию(теоретическую и экспериментальную);умений приводить примеры практического применения физических знаний

В процессе освоения программы планируется, что каждый учащийся:

- научится ставить перед собой задачи на основе анализа конкретных ситуаций и самостоятельно их решать;
- существенно повысит свой уровень готовности к решению задач базового и повышенного уровня;
- обретет устойчивые навыки экспериментальной работы.

## 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Данная программа разработана на основе анализа существующих программ, методических пособий, спецификации контрольно-измерительных материалов для проведения в 2023 году основного государственного экзамена по физике (подготовлена Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений») и предназначена для организации обучения обучающихся 14-15 лет по подготовке к успешной сдаче основного государственного экзамена по физике.

Учебный материал, изучаемый в соответствии с данной программой, состоит из следующих модулей:

### Модуль 1. Механические явления.

#### Тема 1.1. Основы кинематики.

Механическое движение. Основная идеализация в кинематике. Траектория. Путь и перемещение. Скорости, встречающиеся в природе и технике. Равномерное прямолинейное движение и его описание. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Описание этого движения. Ускорение свободного падения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота. Угловая скорость. Центростремительное ускорение.

Демонстрации: равномерное прямолинейное движение, относительность движения, равноускоренное движение, свободное падение тел в трубке Ньютона, рисунки, таблицы, слайды, модели, видеофильмы (в том числе цифровые образовательные ресурсы), иллюстрирующие изучаемые понятия.

#### Тема 1.2. Основы динамики.

Законы Ньютона. Силы в природе. Силы упругости. Закон Гука. Сила тяжести. Движение под действием силы тяжести с начальной скоростью. Силы трения. Виды сил трения. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость. Вращающиеся системы отсчёта. Закон всемирного тяготения.

Демонстрации: свободное падение тел в трубке Ньютона, явление инерции, взаимодействие тел зависимость силы упругости от деформации пружины, сложение сил, сила трения, невесомость, рисунки, таблицы, слайды, модели, иллюстрирующие изучаемые понятия.

#### Тема 1.3. Статика. Гидростатика и гидродинамика.

Равновесие тел. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Устойчивость тел. Виды равновесия. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Давление на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Воздухоплавание. Простые механизмы, блок, рычаг. Момент силы. Правило моментов (для сил, лежащих в одной плоскости, и направленных вдоль параллельных прямых). Золотое правило механики. КПД. Правило рычага.

Демонстрации: простые механизмы: блок, рычаг; зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади опоры; закон Паскаля, гидравлический пресс, закон Архимеда; рисунки, таблицы, слайды, модели, видеофильмы (в том числе цифровые образовательные ресурсы), иллюстрирующие изучаемые понятия.

#### Тема 1.4. Законы сохранения в механике.

Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы и его особенности. Реактивное движение. Устройство ракеты. Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии в механических процессах. КПД механизмов и машин.

Демонстрации: изменение энергии тела при совершении работы, превращения механической энергии из одной формы в другую, рисунки, таблицы, слайды, модели, видеофильмы (в том числе цифровые образовательные ресурсы), иллюстрирующие изучаемые понятия.

#### Модуль 2. Тепловые явления.

Тепловые явления. Тепловое расширение. Теплопередача. Теплообмен. Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.

Демонстрации: рисунки, таблицы, слайды, модели, видеофильмы (в том числе цифровые образовательные ресурсы), иллюстрирующие изучаемые понятия.

Модуль 3. Электромагнитные явления.

Тема 3.1. Электричество.

Электричество. Электрический ток. Сопротивления и их соединения. Источники тока. Законы Ома. Разветвленные цепи. Работа, мощность, закон Джоуля-Ленца.

Демонстрации: закон Ома для участка цепи, закон ома для полной цепи, законы последовательного и параллельного соединения проводников, рисунки, таблицы, слайды, модели, видеофильмы (в том числе цифровые образовательные ресурсы), иллюстрирующие изучаемые понятия.

Тема 3.2. Магнитное поле.

Магнитное поле. Сила ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.

Демонстрации: взаимодействие магнитов, сила Ампера, явление электромагнитной индукции, рисунки, таблицы, слайды, модели, видеофильмы (в том числе цифровые образовательные ресурсы), иллюстрирующие изучаемые понятия.

Тема 3.3. Оптика.

Геометрическая оптика. Основные положения и постулаты. Построения в плоском зеркале. Построения в тонких линзах.

Демонстрации: отражение света, преломление света, изображение предмета в зеркале, изображения, полученные с помощью линзы, рисунки, таблицы, слайды, модели, видеофильмы (в том числе цифровые образовательные ресурсы), иллюстрирующие изучаемые понятия.

Модуль 4. Ядерная физика.

Строение атома. Строение атомного ядра. Энергия связи. Ядерная реакция. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиации.

Демонстрации: рисунки, таблицы, слайды, модели, видеофильмы (в том числе цифровые образовательные ресурсы), иллюстрирующие изучаемые понятия.

#### **Формы организации познавательной деятельности:**

Очная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий:

- упор делается на самостоятельную работу обучающихся (анализ и поиск информации, аналитическая работа с материалом лекций, разбор предлагаемых задач, экспериментальные исследования, решение задач);
- предполагается широкое использование электронных образовательных ресурсов;
- общение с преподавателями возможно как в режиме on-line в чате во время проведения занятий, так и в режиме off-line (проверка письменных работ преподавателем, обратная связь);
- контрольные работы (вступительный, текущий и рубежный контроль) проводятся в режиме реального времени (задания сообщаются обучающимся во время занятий, решения и ответы обучающиеся отсылают в конце занятия преподавателю);

Очная форма обучения:

- при очной форме занятий основной упор делается на деятельностный метод познания и групповую работу (просмотр и обсуждение научно-популярных фильмов, семинары и групповая дискуссия, исследовательские экспериментальные работы);
- предполагается широкое использование электронных образовательных ресурсов;
- для практической работы подбираются разноуровневые задачи, чтобы была возможность выстраивания личной образовательной траектории каждого обучающегося (уровень задач варьируется от базового до углубленного).
- предполагается самостоятельная работа обучающихся по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.

Входной контроль данной программы выходит за рамки тематического планирования и является необходимым условием для отбора обучающихся на дополнительную общеразвивающую образовательную программу по направлению «Физика» 9 класс. Входной контроль осуществляется по средствам тестирования, которое проходит в режиме реального времени с применением дистанционных образовательных технологий.

Промежуточные этапы внутреннего контроля — это ряд текущих заданий, лабораторные и контрольные работы, которые помогают формировать умения пользоваться физическим оборудованием, самостоятельно принимать решения и применять имеющиеся знания в практической деятельности. В конце курса предусмотрена итоговая контрольная работа.

Форма подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- заключительная итоговая работа по окончанию курса;

- результаты сдачи основного государственного экзамена по физике.

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия с обучааемыми проводятся в форме:

- теоретических занятий (преподаватель рассказывает материал под конспектирование его слушателями);
- практических занятий (решение задач, обсуждение новых материалов происходит через записи на доске, как преподавателем, так и слушателями с активным обсуждением исследуемой проблемы);
- самостоятельной работы обучающихся (самостоятельная работа с литературой, использование ИТ технологий).

Содержание работы с детьми требует прогрессивных технологий, ориентированных на деятельностный подход. Целям развивающего обучения соответствуют технологии, ориентированные на деятельностный подход. Это технология критического мышления, блочно-модульного обучения, ИКТ с учетом различных способов познания (замкнутые циклы обучения). Использование электронных образовательных ресурсов нацелено на вовлечение обучающихся в активную деятельность по добыванию и закреплению знаний.

Технология модульного и блочно-модульного обучения хорошо сочетается с лекционно-семинарско-зачетной системой обучения. Блочно-модульная подача материала позволяет четко структурировать учебный процесс, выделяя достаточно времени для самостоятельной работы обучающихся.

В процессе реализации программы применяется технология развития критического мышления. Учебное исследование, лежащее в основе развивающего обучения, по своей природе коллективно. Оно предполагает критическое сопоставление разных позиций, методов результатов. От этапа вызова до мозгового штурма, от удивления до открытия - все это есть в технологии критического мышления. При работе с текстом обучающиеся применяют приемы маркировки текста, составления «толстых» и «тонких» вопросов, составляют двухчастные дневники, таблицы. Результаты групповой работы представляются в виде кластера, схемы. В процессе групповой работы формируются коммуникативные и познавательные компетенции обучающихся, которые нельзя сформировать иначе, как организовав совместную деятельность обучающихся. В процессе подготовки к занятиям обучающиеся работают с дополнительными источниками информации, находят необходимые сведения в сети Интернет. Тем самым формируется информационная компетентность, развиваются навыки критического мышления.

Для формирования информационных и коммуникационных компетенций обучающихся большое значение имеет внедрение в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий.

ФГОС последнего поколения фактически требуют перевода обучения на индивидуальные рельсы. Дистанционная поддержка обучения предусматривает внедрение в учебный процесс методов и средств, которые обеспечивают индивидуализацию занятий, повышение активности и самостоятельности обучаемых в приобретении знаний при консультационной помощи педагогов. Самая большая ценность этого образования, это то, что оно способствует формированию умения учиться, развитию ключевых компетенций обучающихся.

#### 4. ЗАДАНИЯ ПРОЕКТНОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ

Физика является важнейшим источником знаний об окружающем мире, основой научно-технического прогресса и важнейшим компонентом человеческой культуры. Ее значение в современном образовании исключительно высоко, так как изучение физики как науки, отражающей наиболее общие закономерности в природе, формирует основные представления о естественнонаучной картине мира. Лабораторные работы способствуют более полному усвоению знаний, получаемых обучающимся на занятиях по физике.

Содержание программы курса предполагает приобретение опыта исследовательской деятельности в сфере физического эксперимента. Курс ориентирован в первую очередь на деятельностный компонент образования, что позволяет повысить мотивацию обучения, в наибольшей степени реализовать способности, возможности, потребности и интересы обучающегося. В практические и лабораторные работы включены творческие экспериментальные задания, которые не только поднимают уровень знаний обучающихся по физике и повышают интерес к предмету, но и позволяют ознакомить обучающихся с экспериментальными методами исследования. Различные исследовательские работы могут выполняться как индивидуально (очная форма с применением образовательных дистанционных технологий), так и в составе группы (очная форма обучения).

В результате освоения лабораторного практикума учащийся должен знать:

- основные положения физических теорий классической и современной физики и экспериментальные факты, на которых они базируются;
- фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной физики, региональные и университетские требования;
- иерархическую структуру материи и основных устойчивых объектов природы от простейших частиц до Вселенной, универсальные механизмы взаимодействия материальных тел путем обмена энергией, импульсом;
- понятия симметрии и ее связь с законами сохранения физических величин; понятие движения как изменения состояний во времени путем последовательности квантовых скачков, фазовых переходов в физических системах, окружающей природе и обществе; -

методы исследования и расчета механических и термодинамических систем; электрических систем; оптики и т.д.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять законы физики для объяснения физических явлений в природе и технике, решать качественные и количественные физические задачи;
- самостоятельно производить измерения размеров, объёма тела, определение массы, используя при этом разные методики;
- самостоятельно проводить измерения промежутков времени;
- измерять температуру жидкостными термометрами;
- самостоятельно собирать электрические цепи и проводить измерения параметров цепи (сопротивления, силу тока, напряжение);
- объяснять и обрабатывать результатов эксперимента (проведение расчетов по экспериментальным данным и построение соответствующих графиков, интерпретировать их);
- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой;
- использовать физические законы при анализе и решении учебных проблем.

В результате освоения дисциплины учащийся должен владеть:

- методами поиска и обмена информацией по вопросам курса;
- методами решения типовых физических задач;
- методами проведения физических измерений;
- методами корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента.

В рамках выполнения программы каждый обучающийся должен выполнить 8 запланированных лабораторных работ по физике. Каждая лабораторная работа является мини исследованием, способствующим более полному усвоению знаний по пройденной теме.

## 5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тематический план и содержание дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Физика в опытах»

<b>Наименование модулей и тем</b>	<b>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</b>	<b>Объем часов (трудоемкость)</b>	<b>Способ контроля</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Модуль 1 Механические явления.</b>			
<b>Тема 1.1 Основы кинематики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Механическое движение. Основная идеализация в кинематике. Траектория. Путь и перемещение. Скорости, встречающиеся в природе и технике. Равномерное прямолинейное движение и его описание. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Описание этого движения. Ускорение свободного падения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота. Угловая скорость. Центростремительное ускорение. <b>Тематика учебных занятий</b> <i>Теоретическое занятие №1. Механическое движение. Траектория. Путь и перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Описание этого движения.</i> <i>Практическое занятие № 1 Уравнения прямолинейного равномерного движения. Относительность механического движения.</i> <i>Практическое занятие № 2 Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения.</i> <i>Лабораторная работа №1. Погрешность прямых и косвенных измерений. Среднее значение измеряемой величины. Назначение измерительных приборов. Класс</i>	<b>8</b>	
	<b>Методы</b>		
	объяснительно-иллюстративный	1	
	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	исследовательский	2	отчет

	точности прибора. Статистические методы обработки результатов измерений. Культура построения графиков и извлечение из них полезной информации.			
	<i>Практическое занятие № 3. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота. Угловая скорость. Центростремительное ускорение.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Основы кинематики».		2	зачет
<b>Тема 1.2</b> Основы динамики	<b>Содержание учебного материала</b>  Законы Ньютона. Силы в природе. Силы упругости. Закон Гука. Сила тяжести. Движение под действием силы тяжести с начальной скоростью. Силы трения. Виды сил трения. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость. Вращающиеся системы отсчёта. Закон всемирного тяготения.		<b>10</b>	
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>		
	<i>Теоретическое занятие №2. Законы Ньютона. Силы в природе. Силы упругости. Закон Гука. Реакция опоры. Сила тяжести.</i>	объяснительно-иллюстративный	2	
	<i>Практическое занятие № 4. Законы Ньютона.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 5. Силы в природе.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Лабораторная работа № 2. Определения коэффициента трения скольжения.</i>	исследовательский	2	отчет
	<i>Лабораторная работа № 3. Определение жесткости пружины. Исследование свойств пружин.</i>	исследовательский	2	отчет
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение по теме «Основы динамики».		2	зачет
<b>Тема 1.3</b> Статика. Гидростатика.	<b>Содержание учебного материала</b>  Равновесие тел. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Простые механизмы, блок, рычаг. Золотое правило механики. КПД. Правило рычага.		<b>8</b>	
	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Давление на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Условие			

	плавания тел. Воздухоплавание.			
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>		
	<i>Теоретическое занятие №3. Равновесие тел. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Устойчивость тел. Виды равновесия. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Давление на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Воздухоплавание.</i>	объяснительно-иллюстративный	1	
	<i>Практическое занятие № 6. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Лабораторная работа № 4. Условие равновесия твердого тела. Решение экспериментальных задач.</i>	исследовательский	2	отчет
	<i>Практическое занятие № 7 Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Решение задач на применение закона Архимеда, условия плавания тел.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Лабораторная работа № 5. Экспериментальные задачи по теме «Архимедова сила. Плавание тел».</i>	исследовательский	1	отчет
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Статика. Гидростатика».		2	зачет
<b>Тема 1.4</b> Законы сохранения в механике.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы и его особенности. Реактивное движение. Устройство ракеты. Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии в механических процессах. КПД механизмов и машин.			
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>		
	<i>Теоретическое занятие №4. Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы и его особенности. Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии в механических процессах. КПД механизмов и машин.</i>	объяснительно-иллюстративный	1	

	<i>Практическое занятие № 8.</i> Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 9.</i> Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии в механических процессах. КПД механизмов и машин.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Контрольная работа № 1.</i> Механика	проблемный	1	оценка выполнения КР
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Законы сохранения в механике».		2	зачет
<b>Модуль 2</b> <b>Тепловые явления</b>				
<b>Тема 2.1</b> <b>Тепловые явления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		7	
	Тепловые явления. Термическое расширение. Теплопередача. Термообмен. Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы. Термовые двигатели. КПД теплового двигателя.			
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>		
	<i>Теоретическое занятие № 5.</i> Термические явления. Термическое расширение. Теплопередача. Термообмен. Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы. Термовые двигатели. КПД теплового двигателя.	объяснительно-иллюстративный	1	
	<i>Практическое занятие № 10.</i> Термические явления. Термическое расширение. Теплопередача. Термообмен.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 11.</i> Фазовые переходы. Термовые двигатели. КПД теплового двигателя.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Лабораторная работа № 6.</i> Экспериментальные задачи по теме «Термические явления».	исследовательский	1	отчет

	<i>Контрольная работа № 2. Тепловые явления.</i>	проблемный	1	оценка выполнения КР
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Тепловые явления».		2	зачет
<b>Модуль 3 Электромагнитные явления</b>				
<b>Тема 3.1 Электричество.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>9</b>	
	Электричество. Электрический ток. Сопротивления и их соединения. Источники тока. Законы Ома. Разветвленные цепи. Работа, мощность, закон Джоуля-Ленца.			
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>		
	<i>Теоретическое занятие № 6. Электричество. Электрический ток. Сопротивления и их соединения. Источники тока. Законы Ома. Разветвленные цепи. Работа, мощность, закон Джоуля-Ленца.</i>	объяснительно-иллюстративный	1	
	<i>Практическое занятие № 12. Электризация тел. Объяснение электрических явлений.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 13. Электрический ток. Сопротивления и их соединения. Источники тока. Закон Ома.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 14. Разветвленные цепи.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 15. Работа, мощность, закон Джоуля-Ленца.</i>	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Лабораторная работа № 7. Экспериментальные задачи по теме «Электричество».</i>	исследовательский	1	отчет
	<i>Лабораторная работа № 8. Экспериментальные задачи по теме «Электричество».</i>	исследовательский	1	отчет

	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Электричество».	2	зачет
<b>Тема 3.2</b> Магнитное поле	<b>Содержание учебного материала</b>  Магнитное поле. Сила ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.	7	
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>	
	<i>Теоретическое занятие №7. Магнитное поле. Сила ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.</i>	объяснительно-иллюстративный	1
	<i>Практическое занятие № 16. Магнитное поле. Сила ампера.</i>	частично-поисковый	1 оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 17. Сила Лоренца.</i>	частично-поисковый	1 оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 18. Электромагнитная индукция.</i>	частично-поисковый	1 оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 19. Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток.</i>	частично-поисковый	1 оценка выполнения ПЗ
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Магнитное поле».	2	зачет
<b>Тема 3.3</b> Оптика	<b>Содержание учебного материала</b>  Геометрическая оптика. Основные положения и постулаты. Построения в плоском зеркале. Построения в тонких линзах. .	8	
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>	
	<i>Теоретическое занятие №8. Геометрическая оптика. Основные положения и постулаты. Построения в плоском зеркале. Построения в тонких линзах.</i>	объяснительно-иллюстративный	1

	<i>Практическое занятие № 20.</i> Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 21.</i> Построение изображения в плоском зеркале.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 22</i> Линзы. Построение изображения в линзе. Глаз. Недостатки зрения.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Лабораторная работа № 8.</i> Экспериментальные задачи по теме «Оптика».	исследовательский	2	отчет
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение олимпиадных задач на момент силы.		2	зачет
<b>Модуль 4 Ядерная физика.</b>				
<b>Тема 6.1 Ядерная физика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>	
	Строение атома. Строение атомного ядра. Энергия связи. Ядерная реакция. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиации.			
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>		
	<i>Теоретическое занятие №9.</i> Строение атома. Строение атомного ядра. Энергия связи. Ядерная реакция. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиации.	объяснительно-иллюстративный	1	
	<i>Практическое занятие № 23.</i> Строение атома. Строение атомного ядра. Энергия связи.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 24</i> Ядерная реакция.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<i>Практическое занятие № 25</i> Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиации.	частично-поисковый	1	оценка выполнения ПЗ
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач по теме «Ядерная физика».		1	зачет

## 6. ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГРАММЫ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Прежде чем привести критерии оценивания необходимо определить понятия и градацию возможных ошибок.

### Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

### Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические ошибки.

### Оценка письменных контрольных работ

Оценка 5 –ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 –ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, или без ошибок, но не более трех недочетов.

Оценка 3 –ставится за работу, выполненную на 3/5 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 –ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 3/5 работы.

Оценка 1 –ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

#### Оценка лабораторных работ

Оценка 4 –ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка 3 –ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 4, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 2 – ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 1 – ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Шкала оценивания письменного практического задания:

Оценка	Описание
3	Задание выполнено полностью
2	Задание выполнено с несущественными ошибками или в неполном объеме
1	Задание раскрыто частично или/и с существенными ошибками
0	Задание не выполнено или выполнено с ошибками

При определении итогового уровня знаний целесообразно пользоваться схемой балльно-рейтинговой системы оценивания, при которой за правильное выполнение «п» и более процентов каждой проверочной работы обучающемуся максимально будет присваиваться:

«3» балла – за выполнение задания в рамках практического занятия;

- «5» баллов – за текущую контрольную работу;
- «25» баллов – за итоговый контроль;
- «3» балла – за выполнение домашнего задания;
- «5» баллов – за выполнение большого домашнего задания;

Например, максимальная оценка содержательного модуля «Основы механики» формируется следующим образом: при его прохождении обучающиеся выполняют три контрольные работы в 5 баллов, четырнадцать практических задания по 3 балла, три больших домашних задания в 5 баллов.

## 7. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРОГРАММЕ

Дидактические материалы предусматривают организацию основных этапов учебно-познавательной деятельности обучающихся: применение и актуализацию теоретических знаний, самоконтроль качества усвоения материала, использование алгоритмов решения задач, выполнение самостоятельных, практических и контрольных работ.

Дидактические материалы курса содержат набор расчетных, экспериментальных и графических задач, ориентированных на формирование устойчивых навыков решения задач разного уровня сложности. Задачи подобраны таким образом, что дают обучающемуся возможность осмысливать существенные признаки понятия, рассмотреть физическое явление на уровне фактов, физических величин и физических закономерностей. Подбор заданий позволяет организовать дифференцированную аудиторную и домашнюю работу.

Задания, которые получают обучающиеся, состоят из примеров и задач из сборников задач приведённых в списках литературы.

## 8. ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ПРОГРАММЫ

<b>№</b>	<b>Электронный адрес</b>	<b>Содержание информации</b>	<b>Режим доступа</b>
1.	<a href="https://phys-oge.sdamgia.ru/">https://phys-oge.sdamgia.ru/</a>	Сдам ГИА: решу ЕГЭ	Свободный
2.	<a href="https://fipi.ru/oge/demoversi_i-specifikacii-kodifikatory">https://fipi.ru/oge/demoversi_i-specifikacii-kodifikatory</a>	Федеральный институт педагогических измерений	Свободный
3.	<a href="http://www.decoder.ru">http://www.decoder.ru</a>	Онлайн-преобразователь единиц измерения	Свободный
4.	<a href="http://barsic.spbu.ru/www/sts">http://barsic.spbu.ru/www/sts</a>	Самотестирование школьников 7-11 классов и абитуриентов по физике	Свободный
5.	<a href="http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET">http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET</a>	Термодинамика: электронный учебник по физике	Свободный
6.	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt">http://marklv.narod.ru/mkt</a>	Уроки по молекулярной физике	Свободный
7.	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>	Физика в анимациях	Свободный
8.	<a href="http://presfiz.narod.ru">http://presfiz.narod.ru</a>	Физика в презентациях	Свободный
9.	<a href="http://physics03.narod.ru">http://physics03.narod.ru</a>	Физика вокруг нас	Свободный
10.	<a href="http://www.fizika.ru">http://www.fizika.ru</a>	Физика.ру: Сайт для учащихся и преподавателей физики	Свободный
11.	<a href="http://nuclphys.sinp.msu.ru">http://nuclphys.sinp.msu.ru</a>	Ядерная физика в Интернете	Свободный
12.	<a href="http://www.n-t.org/">http://www.n-t.org/</a>	Наука и техника: электронная библиотека. Подборка научно-популярных публикаций	Свободный