

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОТЫГИНСКИЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ»

РАССМОТРЕНО

Методическим советом

МБОУ ДО МЦДОД

Протокол 4 от 11.08.2025



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Физика в задачах и экспериментах»

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: стартовый

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Срок реализации программы: 3 года

Составитель:
педагог дополнительного образования
Жигалова Светлана Вильямовна

Мотыгино
2025

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

1.1. Пояснительная записка

Нормативно – правовое обеспечение программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в задачах и экспериментах» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 28.12.2024) "Об образовании в Российской Федерации";
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утверждённая распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (вступ. в силу с 01.03.2023);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ");
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- Устав и локальные акты МБОУ ДО МЦДОД .

Направленность программы

Программа «Физика в задачах и экспериментах» - естественнонаучная направленность, ориентированная на активное приобщение детей к познанию окружающего мира, выполнение работ исследовательского характера, решение разных типов задач, постановку эксперимента, работу с дополнительными источниками информации, в том числе электронными.

Дополнение и углубление школьной программы.

Новизна программы состоит в том, что данная программа объединяет изучение физики в процессе решения экспериментальных задач и создание проектной работы, которая включает проектирование и строительство опре-

делённого механизма. Кроме этого в программу включены комплексные экспериментальные задачи, решение которых предполагает групповое взаимодействие учащихся и мозговой штурм.

Актуальность программы

Программа отвечает социальному заказу со стороны родителей и обучающихся с особыми образовательными потребностями, предоставляет возможность для поддержки одаренных детей в сфере естественных наук. Умело поставленные вопросы заставляют думать, анализировать, делать выводы и обобщения. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию устойчивого интереса к физике.

Отличительной особенностью данной общеразвивающей программы является направленность на формирование учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности учащихся в более широком объёме, что положительно отразится при изучении других предметов и расширению кругозора в целом, способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов.

Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 13 до 16 лет. Подростки 13-16 лет способны хорошо запоминать, применять на практике знания и умения, полученные в ходе занятий. Принцип индивидуального и дифференцированного подхода предполагает учёт личностных, возрастных особенностей детей и уровня их психического и физического развития.

Наполняемость групп 1 года обучения – до 15 человек.

Наполняемость групп 2 года обучения – до 15 человек.

Наполняемость групп 3 года обучения – до 15 человек.

Специальный отбор детей не предусмотрен. Зачисление происходит путём регистрации и подачи заявки родителей или законных представителей ребёнка на сайте «Навигатор дополнительного образования Красноярского края».

Срок реализации программы и объем учебных часов

1 год обучения – 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа

2 год обучения – 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа

3 год обучения – 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа

Форма обучения и режим занятий

Обучение осуществляется в очной форме.

Занятия проводятся согласно утверждённому расписанию. Периодичность проведения занятий - 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час – 45 минут) с перерывом 10 минут.

1.2.Цель и задачи программы

Цель программы: развитие у учащихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей исследовательских и экспериментаторских навыков в постановке опытов, ходе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

Задачи программы:

- сформировать у учащихся умения связывать природные явления с физическими законами;
- обучить использованию информационных технологий для решения задач (поиска необходимой информации, оформления результатов работы);
- обучить выполнять лабораторные работы, опыты и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- углубить познания об окружающем мире и достоверности научных методов его изучения;
- воспитать инициативную, ответственную, целеустремлённую личность, умеющую применять, полученные знания и умения в собственной практике.

1.3.Содержание программы

Учебный план 1 года обучения

№ п/п	Перечень раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда: вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте. Организационные вопросы.	2	-	2	Отчеты по лабораторным работам, индивидуальные проекты, собеседование
2	Научные методы познания.	5	2	3	
3	Учимся измерять.	25	6	19	
4	Учимся моделировать, выдвигать гипотезы, наблюдать и объяснять явления.	20	6	14	
5	Учимся устанавливать зависимости.	12	3	9	
6	Выясняем закономерности.	12	3	9	
7	Изучаем давление.	30	8	22	
8	Изучаем работу.	20	6	14	
9	Подготовка и участие в выставках и конкурсах. Экскурсии. Проекты.	16	-	16	
10	Заключительное занятие.	2	2	-	
Итого часов		144	36	108	

Учебный план 2 года обучения

№ п/п	Перечень разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда: вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте. Организационные вопросы.	1	1	-	Отчеты по лабораторным работам, индивидуальные проекты, собеседование
2	Физический метод изучения природы: теоретический и экспериментальный.	2	1	1	
3	Тепловые явления и методы их исследования.	35	10	25	
4	Электрические явления и методы их исследования.	55	25	30	
5	Электромагнитные явления и методы их исследования.	41	15	26	
6	Смартфон как физическая лаборатория.	2	1	1	
7	Проектная работа.	6	-	6	
8	Заключительное занятие.	2	2	-	
Итого часов		144	55	89	

Учебный план 3 года обучения

№ п/п	Перечень разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда: вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте. Организационные вопросы.	1	1	-	Отчеты по лабораторным работам, индивидуальные проекты, собеседование
2	Законы взаимодействия и движения тел.	30	10	20	
3	Механические колебания и волны.	20	10	10	
4	Световые явления.	14	4	10	
5	Атомная физика.	18	6	12	
6	Элементы гидростатики и аэростатики. Повторение.	9	4	5	
7	Тепловые явления. Повторение. Электрические явления. Повторение.	41	15	26	
8	Проектная работа	10	-	10	
9	Заключительное занятие	1	1	-	
Итого часов		144	51	93	

Содержание учебного плана программы

Содержание учебного плана программы первого года обучения

Раздел 1. Вводное занятие (2 ч)

Инструктаж по охране труда: вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте. Организационные вопросы.

Раздел 2. Научные методы познания (5 ч)

Теория. Что изучает физика. Методы научного познания: наблюдение, эксперимент. Методы теоретического познания: измерения, сравнения, анализ явлений, синтезирование (обобщение) фактов, установление причинно-следственных связей.

Демонстрации.

Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.

Практика.

Определение цены деления шкалы измерительного прибора.

Раздел 3. Учимся измерять (25 ч)

Теория. Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Точность измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Международная система единиц.

Демонстрации.

- Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором;
- Меры длины: метр, дециметр, сантиметр;
- Мерный цилиндр (мензурка);
- Измерение углов при помощи транспортира;
- Ориентация на местности при помощи компаса;
- Измерение площадей различных фигур;
- Измерение пульса, давления.

Практика.

Практическая работа «Изготовление масштабной линейки».

Практическая работа «Изготовление кубического сантиметра и дециметра».

Практическая работа «Изготовление измерительного цилиндра»

Практическая работа «Определение геометрических размеров тел».

Экспериментальная работа «Измерение объёма тела правильной формы».

Экспериментальная работа «Измерение объёма твёрдого тела неправильной формы».

Экспериментальная работа «Определение вместимости сосудов различной ёмкости».

Раздел 4. Учимся моделировать, выдвигать гипотезы, наблюдать и объяснять явления (20 ч)

Теория. Представления древних ученых о природе вещества. Первоначальные сведения о строении вещества. Молекулы. Движение молекул. Диффузия. Взаимодействие молекул. Явление смачивания. Взаимное притяжение и

отталкивание молекул. Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых(кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомномолекулярным строением. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.

Демонстрации.

- Модели кристаллических решёток различных химических веществ;
- Модель броуновского движения;
- Демонстрация явления смачивания;
- Наблюдение броуновского движения;
- Наблюдение диффузии.

Практика.

Практическая работа «Изготовление моделей молекул воды, водорода, кислорода».

Экспериментальная работа «Измерение размеров малых тел».

Экспериментальная работа «Измерение толщины листа бумаги».

Экспериментальная работа «Выяснение условий протекания диффузии».

Экспериментальная работа «Определение времени прохождения диффузии».

Раздел 5. Учимся устанавливать зависимости (12 ч)

Теория. Механическое движение и его характеристики. Виды движения. Траектория и путь. Система отсчёта. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.

Демонстрации.

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Определение массы тела с помощью рычажных весов.

Практика.

Экспериментальная работа «Определение скорости равномерного движения».

Экспериментальная работа «Определение средней скорости неравномерного прямолинейного движения».

Экспериментальная работа «Измерение массы 1 капли воды».

Экспериментальная работа «Определение плотности предметов домашнего обихода» (сахара, мыла, твердых продуктов).

Экспериментальная работа «Определение плотности воды, растительного масла, молока».

Раздел 6. Выясняем закономерности (12 ч)

Теория. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Действие на тело нескольких сил. Сложение сил. Сила трения. Коэффициент трения. Виды сил трения. Сила упругости и закон Гука.

Демонстрации.

1. Динамометр. Измерение силы с помощью динамометра.
2. Сложение сил, направленных по одной прямой.

Практика.

Экспериментальная работа «Исследование зависимости силы тяжести от массы тела».

Экспериментальная работа «Определение массы и веса воздуха в комнате»

Экспериментальная работа «Изучение силы трения скольжения от рондающихся поверхностей».

Экспериментальная работа «Сложение сил, направленных по одной прямой».

Экспериментальная работа «Измерение жесткости пружины».

Экспериментальная работа «Измерение коэффициента силы трения скольжения».

Раздел 7. Изучаем давление (30 ч)

Теория. Давление. Давление. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Атмосфера Земли и атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации.

1. Зависимость давления газа от температуры.
2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Проявление действия атмосферного давления.
5. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
6. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
7. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Практика.

Практическая работа «Определение давления учебника физики на стол».

Практические задачи на определение давления твёрдых тел.

Экспериментальная работа «Исследование зависимости давления от площади поверхности».

Экспериментальная работа «Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола».

Экспериментальная работа «Определение массы тела, плавающего в воде». Занимательные опыты по плаванию тел.

Экспериментальная работа «Определение массы тела, плавающего в воде».

Раздел 8. Изучаем работу (20 ч)

Теория. Механическая работа. Мощность. Рычаг. Условия равновесия рычага. Момент силы. Правило моментов. Проверка «золотого» правила механики. Простые механизмы в природе. Коэффициент полезного действия механизма. Кинетическая энергия движущегося тела. Потенциальная энергия тел. Превращение одного вида механической энергии в другой. Методы измерения работы, мощности и энергии.

Демонстрации.

Примеры простых механизмов. Рычаги (ножницы, плоскозубцы и т.п.), блоки подвижные и неподвижные, наклонная плоскость.

Практика.

Экспериментальная работа «Вычисление работы, совершенной школьником и развиваемой им мощности при подъеме с 1 на 3 этаж»

Экспериментальная работа «Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок».

Экспериментальная работа «Вычисление КПД наклонной плоскости».

Экспериментальная работа «Измерение кинетической энергии тела».

Решение практических задач «Работа. Мощность. Энергия».

Раздел 9. Проектная работа (16 ч)

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования. Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.

Раздел 10. Заключительное занятие (2 ч)

Содержание учебного плана программы второго года обучения

Раздел 1. Вводное занятие (2ч)

Инструктаж по охране труда: вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте. Организационные вопросы.

Раздел 2. Физический метод изучения природы: теоретический и экспериментальный (2 ч)

Теория. Методы теоретического познания: измерения, сравнения, анализ явлений, синтезирование (обобщение) фактов, установление причинно-следственных связей. Определение погрешностей измерения.

Демонстрации.

Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.

Практика. Экспериментальная работа «Определение цены деления приборов, снятие показаний»

Раздел 3. Тепловые явления и методы их исследования (35 ч)

Теория. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Виды теплопередачи: теплопередача, конвекция, излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления, парообразования. Аморфные тела.

Наблюдение и описание изменений агрегатных состояний вещества, различных видов теплопередачи. Измерение физических величин: температуры, влажности воздуха. КПД теплового двигателя.

Демонстрации.

1. Демонстрации разных видов теплопередач.

2. Определение теплоемкости воды, твердого тела.
3. Опыт-исследование. Определение удлинения тела в процессе изменения температуры.
4. Наблюдение теплового расширения тел.
5. Изменение давления газа при изменении объема и нагревании или охлаждении.
6. Правила измерения температуры.
7. Охлаждение при совершении работы.
8. Нагревание при совершении работы внешними силами.
9. Сравнение теплоемкостей различных веществ.
10. Наблюдение кипения.
11. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.
12. Модели тепловых двигателей.

Практика.

Экспериментальное задание «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды».

Экспериментальная работа «Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры».

Экспериментальная работа «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды».

Экспериментальная работа «Определение количества теплоты, полученной водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром».

Экспериментальная работа «Определение удельной теплоемкости вещества»

Построение графиков по теме: «Плавление, отвердевание, парообразование».

Раздел 4. Электрические явления и методы их исследования (55 ч)

Теория. Электризация тел. Два вида зарядов. Взаимодействие зарядов. Электрон. Строение атома. Ион. Закон сохранения электрического заряда. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока. Электрический ток в жидкостях и газах. Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Практическое применение физических знаний для безопасного обращения с электробытовыми приборами; предупреждения опасного воздействия на организм человека электрического тока.

Демонстрации.

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Закон сохранения электрических зарядов.
3. Проводники и диэлектрики.
4. Моделирование силовых линий электрического поля.
5. Источники постоянного тока.
6. Действия электрического тока.

7. Электрический ток в жидкости.
8. Измерение силы тока амперметром
9. Измерение электрического напряжения вольтметром.
10. Реостат и магазин сопротивлений.

Практика.

Экспериментальная работа «Электризация различных тел и изучение их взаимодействия».

Экспериментальная работа «Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики».

Экспериментальная работа «Сборка электрической цепи. Наблюдение действий электрического тока».

Экспериментальная работа «Нагревание проводников током» Экспериментальная работа «Измерение и регулирование силы тока».

Экспериментальная работа «Измерение и регулирование напряжения».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе».

Экспериментальная работа «Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала».

Экспериментальная работа «Определение удельного сопротивления различных проводников».

Экспериментальная работа «Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов».

Экспериментальная работа «Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов».

Экспериментальная работа «Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе».

Экспериментальная работа «Определение работы электрического тока, идущего через резистор».

Экспериментальная работа «Расчёт потребляемой электроэнергии собственного дома».

Экспериментальная работа «Определение КПД нагревателя».

Раздел 5. Электромагнитные явления и методы их исследования (41 ч)

Теория. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле электрического тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Правила «буравчика», правило левой руки, правило правой руки. Опыт Эрстеда. Электромагнитные явления. Применение электромагнитов в технике. Конструирование и изучение работы электродвигателя. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции.

Демонстрации.

1. Взаимодействие постоянных магнитов.
2. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
3. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.

4. Опыт Эрстеда.
5. Магнитное поле тока. Электромагнит.
6. Действие магнитного поля на проводник с током 21 Электродвигатель постоянного тока.
7. Исследование явления электромагнитной индукции.
8. Опыты Фарадея.
9. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения.
10. Электрогенератор постоянного тока.

Практика.

Экспериментальная работа «Изучение взаимодействия магнитов. Определение полюса немаркированного магнита».

Практическая работа «Получение и фиксированное изображение магнитных полей».

Экспериментальная работа «Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении».

Экспериментальная работа «Изучение спектров постоянных магнитов».

Экспериментальная работа «Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку».

Экспериментальная работа «Изучение действия магнитного поля на проводник с током».

Экспериментальная работа «Измерение КПД электродвигательной установки».

Экспериментальная работа «Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока».

Раздел 6. Смартфон как физическая лаборатория (6 ч)

Теория. Охрана природы – глобальная проблема современности. Земля – наш общий дом. Экологические проблемы и научно-техническая революция. Антропогенное воздействие на окружающую среду.

Практика. Экология жилища. Использование мобильных и радиотелефонов, микроволновых печей, других бытовых приборов и экология быта.

Раздел 7. Проектная работа (6 ч)

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования. Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.

Раздел 8. Заключительное занятие (2 ч)

Содержание учебного плана программы третьего года обучения

Раздел 1. Вводное занятие (1 ч)

Инструктаж по охране труда: вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте. Организационные вопросы.

Раздел 2. Законы взаимодействия и движения тел (30 ч)

Теория. Механическое движение, относительность движения, система отсчёта. Траектория, путь и перемещение. Закон сложения скоростей. Равномерное и равнопеременное движение. Величины, характеризующие механическое движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчёта. Масса. Сила. Сложение сил. Сила тяжести, ускорение свободного падения. Силы упругости, закон Гука. Вес тела, невесомость. Силы трения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Задачи на закон сохранения импульса. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы. Условие равновесия рычага.

Демонстрации.

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.
2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.
3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.
4. Исследование признаков равноускоренного движения.
5. Наблюдение движения тела по окружности.
6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении.
7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы.
8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.
9. Изменение веса тела при ускоренном движении.
10. Передача импульса при взаимодействии тел.
11. Преобразования энергии при взаимодействии тел.
12. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии.
13. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии.
14. Сохранение механической энергии при свободном падении.
15. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины.

Практика.

Экспериментальная работа «Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки».

Экспериментальная работа «Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости».

Экспериментальная работа «Измерение ускорения бруска при движении по наклонной плоскости».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости ускорения бруска от угла наклона направляющей».

Экспериментальная работа «Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы».

Экспериментальная работа «Измерение жёсткости пружины, коэффициента трения скольжения, работы силы трения, силы упругости».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности; силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины».

Экспериментальная работа «Измерение момента силы, действующего на рычаг».

Экспериментальная работа «Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока».

Экспериментальная работа «Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока».

Экспериментальная работа «Проверка условия равновесия рычага».

Раздел 3. Механические колебания и волны (20 ч)

Теория. Механические колебания. Величины, характеризующие механические колебания. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при механических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны (МС).

Демонстрации.

1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.
2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.
3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
4. Распространение продольных и поперечных волн (на модели).

Практика.

Экспериментальная работа «Измерение частоты и периода колебаний математического маятника, частоты и периода колебаний пружинного маятника (с электронным секундомером)».

Экспериментальная работа «Исследование периода (частоты) колебаний нитяного маятника от длины нити».

Экспериментальная работа «Зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза»

Экспериментальная работа «Исследование независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины».

Раздел 4. Световые явления (14 ч)

Теория. Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Преломление света. Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа (МС). Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнорукость. Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

Демонстрации.

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.
6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

Практика.

Экспериментальная работа «Измерение показателя преломления стекла».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения».

Экспериментальная работа Зеркала. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух—стекло»

Экспериментальная работа «Получение изображений с помощью собирающей линзы».

Практическая работа «Построение изображений, даваемых линзой».

Экспериментальная работа «Исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы».

Экспериментальная работа «Исследование изменения фокусного расстояния двух сложенных линз».

Экспериментальная работа «Опыты по разложению белого света в спектр.

Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры».

Раздел 5. Атомная физика (18 ч)

Теория. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции.

Физическая картина мира. Физические законы и границы их применимости.

Роль физики в формировании научной картины мира.

Практика.

Практическая работа «Определение состава атомного ядра»

Раздел 6. Элементы гидростатики и аэростатики (9 ч)

Теория. Элементы гидростатики и аэростатики. Давление жидкости и газов. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Сила Архимеда. Условия плавания тел.

Раздел 7. Тепловые явления. Повторение. Электрические явления. Повторение. (41 ч)

Расчёт количества теплоты в различных тепловых процессах. Уравнение теплового баланса.

Электрические явления. Постоянный электрический ток. Величины, характеризующие электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Практика.

Экспериментальная работа «Измерение средней плотности вещества (цилиндры № 1–4)».

Экспериментальная работа «Измерение архимедовой силы (цилиндры № 2–4)».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела (цилиндр № 3) и от плотности жидкости, независимости выталкивающей силы от массы тела (цилиндры № 1 и № 2)».

Экспериментальная работа «Измерение удельной теплоёмкости металлического цилиндра».

Экспериментальная работа «Измерение количества теплоты, полученного водой комнатной температуры фиксированной массой, в которую опущен нагретый цилиндр».

Экспериментальная работа «Измерение количества теплоты, отданного нагретым цилиндром после опускания его в воду комнатной температуры».

Экспериментальная работа «Исследование изменения температуры воды при различных условиях».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике (резисторы, лампочка), от напряжения на концах проводника».

Экспериментальная работа «Измерение электрического сопротивления резистора».

Экспериментальная работа «Исследование зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления».

Экспериментальная работа «Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников».

Экспериментальная работа «Проверка правил для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка)».

Экспериментальная работа «Измерение мощности электрического тока, работы электрического тока».

Раздел 7. Проектная работа (10ч)

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования. Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.

Раздел 8. Заключительное занятие (1 ч)

1.4. Планируемые результаты

Реализация программы способствует достижению следующих результатов:

Личностные:

- способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;
- проявление осознанного отношения к новым общим способам решения задач;
- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как по ходу его реализации, так и в конце действия;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;
- формулировать собственное мнение и позицию.

Метапредметные:

- адекватно воспринимать предложения и оценку педагога, товарищей, родителей и других людей;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях.
- использовать при выполнении задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы сети Интернет;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе несовпадающих с их собственной, и ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

Предметные результаты:

- соблюдение правил безопасности и охраны труда при работе с лабораторным оборудованием;
- распознавание проблем, которые можно решить при помощи физических методов;
- анализирование отдельных этапов проведения исследований и интерпретирование результатов наблюдений и опытов;

- понимание роли эксперимента в получении научной информации;
- понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, условий их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Начало занятий	Окончание занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения аттестации
1	1 год	сентябрь	май	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа	май
2	2 год	сентябрь	май	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа	май
3	3 год	сентябрь	май	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа	май

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- Мебель: столы, стулья;
- Наглядные пособия и материалы: книги, брошюры, презентации тематических занятий;
- Интерактивная доска;
- Компьютер;
- Мультимедиа проектор;
- Принтер, сканер;
- Приборы и оборудование для выполнения практических экспериментальных работ.

Информационное обеспечение

- Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
- Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
- Сайт для учащихся и преподавателей физики. Дискуссионный клуб <http://www.fizika.ru/>
- Методика физики <http://metodist.i1.ru/>
- Кампус <http://www.phys-campus.bspu.secna.ru/>

- Образовательный портал (раздел «Информационные технологии в школе») <http://www.uroki.ru/>
- Лаборатория обучения физике и астрономии <http://physics.ioso.iip.net/>
- Материалы семинара в РАО по проблеме использования информационных технологий в преподавании физики <http://ioso.ru/ts/archive/physic.htm>
- Лаборатория обучения физике и астрономии (ЛФиА ИОСО РАО). <http://physics.ioso.iip.net/index.htm>
- Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии <http://www.gomulina.orc.ru>
- Сайт кафедры методики преподавания физики МПУ <http://www.mpf.da.ru/>
- Образовательная онлайн платформа «Videouroki.net»
- Интерактивные задания на базе образовательной платформы «UCHi.RU»

Кадровое обеспечение

Для реализации Программы необходимы педагогические работники, уровень квалификации которых должен соответствовать квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Для оценивания результатов освоения курса используется без отметочная система.

Периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся определяется педагогом самостоятельно.

Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов являются: видеозапись, журнал посещаемости, наблюдение за детьми в процессе работы, материал тестирования, отзывы детей и родителей.

Формами предъявления и демонстрации образовательных результатов являются: собеседование, отчеты по лабораторным работам, индивидуальные проекты, демонстрация моделей, диагностическая карта, контрольная работа, открытое занятие.

Оценочные материалы

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями.

Работа с учебным материалом разнообразных форм даёт возможность каждому из учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения на всех годах обучения программы имеет 2 основных составляющих в соответствии с диагностическими материалами к данной общеразвивающей программе:

- определение уровня универсальных учебных действий обучающихся;
- итоговый контроль обучающихся.

Входной контроль осуществляется в сентябре месяце и направлен на диагностику начального уровня обучающихся. Итоговый контроль осуществляется в мае в виде диагностических карт и направлен на выявление уровня освоения программы за год. Итоговый контроль в конце 3 года обучения - защита исследовательского проекта.

2.4. Методические материалы

Для реализации содержания программы используются педагогические технологии, методы, приёмы, формы и средства, способствующие получению технических знаний и умений, формированию системного восприятия материала общеразвивающей программы.

Особенности организации образовательного процесса: очно.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

Формы организаций учебных занятий: наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, лабораторное занятие, экскурсия, защита проектов.

Виды используемых наглядных пособий:

- естественные и натуральные;
- объёмный (действующие модели машин, механизмов; макеты и муляжи технических установок, образцы изделий);
- дидактические пособия;
- обучающие прикладные программы;
- учебники, учебные пособия, журналы, книги;
- тематические подборки материалов.

2.5. Рабочая программа преподаваемой дисциплины

Тематическое планирование 1 год обучения

№ урока	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1-2	1.Введение	2ч
	2. Научные методы познания	5 ч
3	Что изучает физика. Методы научного и теоретического познания. Природа – источник задач.	1
4	Измерение физических величин. Что поддается измерению? Измерительные приборы.	1
5	Экспериментальная работа «Определение цены деления различных измерительных приборов».	1
6-7	Решение задач на определение цены деления.	2
	3. Учимся измерять	25 ч
8-11	Измерительные приборы и использование их в жизни человека.	4
12-13	Практическая работа «Изготовление масштабной линейки».	2
14-16	Практическая работа «Изготовление кубического сантиметра и дециметра».	3
17-19	Практическая работа «Изготовление измерительного цилиндра».	3
20-21	Точность измерений. Абсолютная и относительная погрешность.	2
22-23	Практическая работа «Определение геометрических размеров тел».	2
24-25	Экспериментальная работа «Измерение объёма тела правильной формы».	2
26-27	Экспериментальная работа «Измерение объёма твёрдого тела неправильной формы».	2
28-30	Экспериментальная работа «Определение вместимости сосудов различной ёмкости».	3
31-32	Решение задач.	2
	4.Учимся моделировать, выдвигать гипотезы, наблюдать и объяснять явления	20 ч
33-34	Представления древних ученых о природе вещества. Строение вещества. Молекулы. Экскурсия на природу.	2
35-36	Практическая работа «Изготовление моделей молекул воды, водорода, кислорода».	2
37-38	Экспериментальная работа «Измерение размеров малых тел».	2
39-40	Экспериментальная работа «Измерение толщины листа бумаги»	2
41-42	Движение молекул. Диффузия.	2
43-44	Взаимодействие молекул. Явление смачивания.	2
45-47	Экспериментальная работа «Выяснение условий протекания диффузии».	3
48-50	Экспериментальная работа «Определение времени прохождения диффузии».	3
51-52	Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Различия в строении твердых тел, жидкостей и газов. Психотехническая игра «Агрегатные состояния вещества».	2
	5. Учимся устанавливать зависимости	12 ч

53	Есть ли все - таки движение или нет? Решение экспериментальных задач на движение.	1
54	Экспериментальная работа «Определение скорости равномерного движения».	1
55	Экспериментальная работа «Определение средней скорости неравномерного прямолинейного движения».	1
56	По течению и против ветра. Как быстро мы движемся? Определение скорости ветра.	1
57	Инерция и инертность. Масса тела. Чемпионат по взвешиванию.	1
58	Экспериментальная работа «Измерение массы 1 капли воды».	1
59	Что такое плотность вещества, как ее измерить и зачем это нужно?	1
60	Экспериментальная работа «Определение плотности предметов домашнего обихода» (сахара, мыла, твердых продуктов).	1
61	Экспериментальная работа «Определение плотности воды, растительного масла, молока».	1
62	Человек состоит из воды? Проверим это. Определение плотности человека.	1
63-64	Решение задач «Плотность вещества».	2
6. Выясняем закономерности		12 ч
65	Сила тяжести и вес. Равен ли вес массе? Определение силы тяжести и веса человека по его массе.	1
66	Экспериментальная работа «Исследование зависимости силы тяжести от массы тела».	1
67	Вес тела. Сколько весит тело, когда оно падает? Невесомость.	1
68	Экспериментальная работа «Определение массы и веса воздуха в комнате».	1
69	Это замечательное трение. Польза или вред. «Определение силы трения скольжения бруска по столу»	1
70	Экспериментальная работа «Изучение силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей».	1
71	Равнодействующая сил. Сложение сил. Как измерить силу богатырскую?	1
72	Экспериментальная работа «Сложение сил, направленных по одной прямой».	1
73	Экспериментальная работа «Измерение жесткости пружины».	1
74	Экспериментальная работа «Измерение коэффициента силы трения скольжения».	1
75	Физические задачи в литературных произведениях. Решение задач «Силы в природе».	1
76	Терминологическая игра «Путь прокладывает логика».	1
7. Изучаем давление		30ч
77-80	Давление. Расчет давления. «Определение давления учебника физики на стол». Практические задачи на определение давления твердых тел.	4
81-82	Экспериментальная работа «Исследование зависимости давления от площади поверхности».	2
83-84	Закон Паскаля. Передача давления жидкостями и газами.	2
85-86	Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда.	2
87-88	Океан, на дне которого мы живем. Вес воздуха. Атмосферное давление.	2

89-90	Экспериментальная работа «Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола».	2
91-94	Экскурсия на зимнюю природу. Решение задач по теме: «Давление в жидкости. Атмосферное давление».	4
95-96	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело.	2
97-98	Проверим Архимеда. Определение выталкивающей силы. Исследование архимедовой силы.	2
99-100	Экспериментальная работа «Определение массы тела, плавающего в воде».	2
101-102	Занимательные опыты по плаванию тел. Решение качественных задач на тему «Плавание тел».	2
103-104	Экспериментальная работа «Определение массы тела, плавающего в воде».	2
105-106	Задачи для покорителей пространства. Первый воздушный шар. Воздухоплавание.	2
	8. Изучаем работу	20 ч
107-108	Механическая работа. Мощность.	2
109-110	Экспериментальная работа «Вычисление работы, совершенной школьником и развиваемой им мощности при подъеме с 1 на 3 этаж»	2
111-113	Решение задач на тему «Работа. Мощность».	3
114-116	Рычаг. Условия равновесия рычага. Момент силы. Правило моментов. Проверка «золотого» правила механики.	3
117-118	Экспериментальная работа «Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок».	2
119-120	Простые механизмы в природе. Коэффициент полезного действия механизма.	2
121-122	Экспериментальная работа «Вычисление КПД наклонной плоскости».	2
123-124	Измеряем энергию (кинетическую и потенциальную).	2
125-126	Экспериментальная работа «Измерение кинетической энергии тела».	2
	9. Проекты	16 ч
127-142	Участие в конкурсах. Проекты. Экскурсии.	16 ч
	10. Заключительное занятие	2 ч
143-144	Физика и все - все - все.	2 ч
	Итого:	144 ч

Тематическое планирование 2 год обучения

№ урока	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
	1. Вводное занятие	1ч
1	Инструктаж по ТБ. Введение.	1
	2. Физический метод изучения природы: теоретический и экспериментальный	2 ч
2	Что такое физика. Определение погрешностей измерения. Решение качественных задач.	1

3	Экспериментальная работа «Определение цены деления приборов, снятие показаний».	1
	3. Тепловые явления и методы их исследования	35 ч
4-5	Температура. Связь температуры с хаотическим движением частиц.	2
6-7	Термометр. Теплопередача: теплопроводность, конвекция, излучение. Экспериментальное задание «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды».	2
8	Опыт-исследование. Определение удлинения тела в процессе изменения температуры.	1
9	Экспериментальная работа «Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры».	1
10	Экспериментальная работа «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды».	1
11-12	Экспериментальная работа «Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром».	2
13	Экспериментальная работа «Определение удельной теплоёмкости вещества».	1
14-15	Примеры теплопередачи в природе и технике. Решение задач.	2
16-17	Решение качественных задач: «Тепловые явления».	2
18-19	Использование энергии Солнца на Земле. Проект.	2
20-21	Изменение агрегатных состояний вещества. Плавление, кристаллизация, парообразование, конденсация.	2
22	Построение графиков по теме: «Плавление, отвердевание, парообразование».	1
23	Экспериментальная работа «Исследование процессов плавления и отвердевания».	1
24-25	Практическая работа «Изучение строения кристаллов, их выращивание».	2
26	Экспериментальная работа «Определение удельной теплоты плавления льда».	1
27	Аморфные тела. Решение расчетных задач.	1
28	Экспериментальная работа «Исследование процесса испарения».	1
29-30	Влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха.	2
31	Экспериментальная работа «Определение влажности воздуха в помещении».	1
32	Решение качественных задач на определение КПД теплового двигателя.	1
33-34	Решение расчетных задач на нахождение количества теплоты в различных тепловых процессах, на уравнение теплового баланса.	2
35-38	Экскурсия на природу. Как образуется роса, иней, дождь, снег. Проект.	4
	4. Электрические явления и методы их исследования	55 ч
39-40	Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Электрон.	2
41	Строение атома. Ион. Закон сохранения электрического заряда.	1
42-43	Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.	2
44-45	Экспериментальная работа «Электризация различных тел и изучение их взаимодействия».	2

46-47	Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь. Проводники и изоляторы. Действия электрического тока.	2
48-49	Экспериментальная работа «Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики».	2
50-51	Экспериментальная работа «Сборка электрической цепи. Наблюдение действий электрического тока».	2
52-53	Экспериментальная работа «Нагревание проводников током».	2
54-55	Экспериментальная работа «Измерение и регулирование силы тока».	2
56-57	Экспериментальная работа «Измерение и регулирование напряжения».	2
58-59	Закон Ома для участка цепи. Решение задач.	2
60-61	Экспериментальная работа «Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе».	2
62-63	Экспериментальная работа «Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала».	2
64-65	Экспериментальная работа «Определение удельного сопротивления различных проводников».	2
66-67	Последовательное, параллельное и смешанное соединение Проводников.	2
68-69	Экспериментальная работа «Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов».	2
70-71	Экспериментальная работа «Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов».	2
72-73	Построение электрических схем.	2
74-75	Расчет цепей «Смешанное соединение проводников»	1
76-77	Экспериментальная работа «Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе».	2
78-79	Экспериментальная работа «Определение работы электрического тока, идущего через резистор».	2
80-81	Электричество в быту. Производство электроэнергии. Меры предосторожности при работе с электрическим током. Природное электричество.	2
82-83	Экспериментальная работа «Расчёт потребляемой электроэнергии собственного дома».	2
84-85	Расчёт КПД электрических устройств.	2
86-87	Экспериментальная работа «Определение КПД нагревателя».	2
88-89	Решение задач на закон Джоуля - Ленца.	2
90-91	Решение расчетных задач «Электрические явления».	2
92-94	История развития электрического освещения. Проект.	3
	5.Электромагнитные явления и методы их исследования	41 ч
95-97	Взаимодействие магнитов. Электромагнитные явления. Применение электромагнитов.	3
98-100	Экспериментальная работа «Изучение взаимодействия магнитов. Определение полюса немаркированного магнита».	3
101-103	Практическая работа «Получение и фиксированное изображение магнитных полей».	3
104-106	Экспериментальная работа «Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении».	3

107-109	Экспериментальная работа «Изучение спектров постоянных Магнитов».	3
110-112	Действие магнитного поля на проводник с током. Правила «буравчика», правило левой руки, правило правой руки.	3
113-115	Экспериментальная работа «Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку».	3
116-118	Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.	3
119-121	Экспериментальная работа «Изучение действия магнитного поля на проводник с током».	3
122-126	Конструирование и изучение работы электродвигателя	5
127-129	Экспериментальная работа «Измерение КПД электродвигательной установки».	3
130-132	Электромагнитная индукция. Практическое применение.	3
133-135	Экспериментальная работа «Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока».	3
136-137	6.Смартфон как физическая лаборатория	2 ч
	7.Проекты	6 ч
138-142	Работа над проектами. Защита индивидуальных проектов.	6
	8.Заключительное занятие	2ч
143-144	Итоговое занятие.	2
	Итого:	144 ч

Тематическое планирование

3 год обучения

№ урока	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
	1.Введение	1ч
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда: вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте. Организационные вопросы.	1
	2. Законы взаимодействия и движения тел	30 ч
2	Механическое движение, относительность движения, система отсчета. Траектория, путь и перемещение. Закон сложения скоростей.	1
3	Равномерное и равнопеременное движение. Величины, характеризующие механическое движение.	1
4	Экспериментальная работа «Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки».	1
5	Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении.	1
6-7	Экспериментальная работа «Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости».	2
8	Экспериментальная работа «Измерение ускорения бруска при движении по наклонной плоскости».	1
9-10	Экспериментальная работа «Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости».	2

11-12	Экспериментальная работа «Исследование зависимости ускорения бруска от угла наклона направляющей».	2
13-14	Экспериментальная работа «Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы».	2
15	Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение.	1
16	Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Сложение сил.	1
17	Сила тяжести, ускорение свободного падения. Силы упругости, закон Гука. Вес тела, невесомость. Силы трения.	1
18-19	Экспериментальная работа «Измерение жёсткости пружины, коэффициента трения скольжения, работы силы трения, силы упругости».	2
20-21	Экспериментальная работа «Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности; силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины».	2
22	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Задачи на закон сохранения импульса.	1
23	Задачи на определение работы и мощности. Решение задач несколькими способами.	1
24-25	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.	2
26-27	Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы. Условие равновесия рычага.	2
28	Экспериментальная работа «Измерение момента силы, действующего на рычаг».	1
29	Экспериментальная работа «Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока, блока».	1
30	Экспериментальная работа «Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока».	1
31	Экспериментальная работа «Проверка условия равновесия рычага».	1
3. Механические колебания и волны		20 ч
32-34	Механические колебания. Величины, характеризующие механические колебания.	3
35-36	Экспериментальная работа «Измерение частоты и периода колебаний математического маятника, частоты и периода колебаний пружинного маятника (с электронным секундомером)».	2
37-39	Экспериментальная работа «Исследование периода (частоты) колебаний нитяного маятника от длины нити».	3
40-42	Экспериментальная работа «Зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза».	3
43-45	Превращение энергии при механических колебаниях. Механические волны.	3
46-48	Экспериментальная работа «Исследование независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза».	3
49-51	Экспериментальная работа «Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины».	3
4. Световые явления		14 ч

52	Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Преломление света.	1
53	Экспериментальная работа «Измерение показателя преломления стекла».	1
54	Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.	1
55	Экспериментальная работа «Театр теней».	1
56	Экспериментальная работа «Зеркала. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале».	1
57	Экспериментальная работа «Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух-стекло».	1
58	Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа (МС).	1
59	Экспериментальная работа «Получение изображений с помощью собирающей линзы».	1
60	Практическая работа «Построение изображений, даваемых Линзой».	1
61	Экспериментальная работа «Исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы».	1
62	Экспериментальная работа «Исследование изменения фокусного расстояния двух сложенных линз».	1
63	Экскурсия на природу. Как мы видим? Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.	1
64	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.	1
65	Экспериментальная работа «Опыты по разложению белого света в спектр. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры».	1
5. Атомная физика		18 ч
66-71	Строение атома и атомного ядра	6
72-77	Решение тестовых заданий по теме «Элементы геометрической оптики».	6
78-83	Решение тестовых заданий по теме «Элементы геометрической оптики».	6
6. Элементы гидростатики и аэростатики. Повторение		9 ч
84-85	Давление жидкости и газов. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов.	2
86	Сила Архимеда. Условия плавания тел.	1
87-88	Экспериментальная работа «Измерение средней плотности вещества (цилиндры № 1–4)».	2
89-90	Экспериментальная работа «Измерение архимедовой силы (цилиндры № 2–4)».	2
91-92	Экспериментальная работа «Исследование зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела (цилиндр № 3) и от плотности жидкости, независимости выталкивающей силы от массы тела (цилиндры № 1 и № 2)».	2
7. Тепловые явления. Электрические явления. Повторение.		41 ч
93-95	Расчет количества теплоты в различных тепловых процессах.	3
96-97	Уравнение теплового баланса.	2
98-99	Задачи на тепловые двигатели.	2
100-101	Экспериментальная работа «Измерение удельной теплоёмкости металлического цилиндра».	2

102-103	Экспериментальная работа «Измерение количества теплоты, полученного водой комнатной температуры фиксированной массой, в которую опущен нагретый цилиндр».	2
104-105	Экспериментальная работа «Измерение количества теплоты, отданного нагретым цилиндром после опускания его в воду комнатной температуры».	2
106-107	Экспериментальная работа «Исследование изменения температуры воды при различных условиях».	2
108-111	Постоянный электрический ток. Величины, характеризующие электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников.	4
112-113	Экспериментальная работа «Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике (резисторы, лампочка), от напряжения на концах проводника».	2
114-115	Экспериментальная работа «Измерение электрического сопротивления резистора».	2
116-117	Экспериментальная работа «Исследование зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления».	2
118-119	Экспериментальная работа «Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников».	2
120-121	Экспериментальная работа «Проверка правил для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка)».	2
122-123	Экспериментальная работа «Измерение мощности электрического тока, работы электрического тока».	2
124-133	Решение занимательных задач.	10
8. Проекты		10 ч.
134-143	Проектная работа	10
9. Заключительное занятие		1 ч.
144	Заключительное занятие	1
Итого:		144 ч.

2.6. Список литературы, рекомендованной педагогам

1. Билимович Б.Ф. Физические викторины. – М.: Просвещение, 1968, 280с.
2. Буров В.А. и др. Фронтальные лабораторные занятия по физике. – М.: Просвещение, 1970, 215с.
3. Горев Л.А. «Занимательные опыты по физике». – М.: Просвещение, 1977, 120с.
4. Ермолаева Н.А. и др. Физика в школе: сборник нормативных документов. – М.: Просвещение, 1987, 224с.
5. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1949, 267с.
6. Покровский С.Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. – М.: изд-во академии педагогических наук РСФСР, 1963, 416с.

7. Савельев И.В. Курс общей физики. Кн.1: Механика М.: Астрель, 2003. 336с.
8. Савельев И.В. Курс общей физики. Кн.2: Электричество и магнетизм. М.: Астрель, 2002.332 с
9. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.3: Квантовая оптика. М.: Наука, 1982. - 304 с
- 10.

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Асламазов А.Г., Варламов А.А. Удивительная физика. М.-Добросвет, 2002.
2. Гальперштейн. Л. Забавная физика. - М.: Детская литература, 1994.
3. Майоров А.Н. Физика для любознательных, или О чем не узнаешь на уроке. Ярославль: Академия развития, 1999.
4. Подольный Р. Нечто по имени никто.- М.: Детская литература, 1987
5. Рабиза Ф.Б. Опыты без приборов. - М.: Детская литература, 1998
6. Уокер Дж. Физический фейерверк. Издательство «Мир»,1989.
7. Уокер Дж. Новый физический фейерверк Издательство: Манн, Иванов и Фербер (МИФ),2007