

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №2 с углубленным изучением отдельных предметов»

Обсуждена на заседании педагогического
совета
Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
директор МАОУ СШ 2
Л.А. Адыева
«30» августа 2024 года
Приказ № 52

**Программа курса внеурочной деятельности
«Решение физических задач повышенной трудности»**

Возраст: 13-16 лет
Срок реализации программы: 3 года

г. Красноуфимск
2024 год

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса отражают:

Личностными результатами изучения курса «Творческая мастерская по физике» являются:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности,
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники.
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметными результатами изучения курса «Творческая мастерская по физике» являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения научной информации.
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем.

Общими предметными результатами изучения курса «Творческая мастерская по физике» являются:

- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;
- умения обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул;

- умения обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения структурировать изученный материал и естественнонаучную информацию, полученную из других источников;
- умения применять теоретические знания на практике, решать задачи на применение полученных знаний.

Частными предметными результатами изучения курса «Творческая мастерская по физике» являются:

- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания;
- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
- формирование представлений о значении естественных наук в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

Содержание курса внеурочной деятельности

Физика и физические методы изучения природы

Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы.

Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц.

Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

Механические явления

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности. Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

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

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. *Центр тяжести тела*. Рычаг. Равновесие сил на рычаге.

Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Коэффициент полезного действия механизма.

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов Воздухоплавание.

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. Резонанс. Механические волны в однородных средах. Длина волны. Звук как механическая волна. Громкость и высота тона звука.

Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. *Броуновское движение*. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.

Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации. Влажность воздуха. Работа газа при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины. *Экологические проблемы использования тепловых машин*.

Электромагнитные явления

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

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.

Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.

Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Электромагнит. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. *Сила Ампера и сила Лоренца*. Электродвигатель. Явление электромагнитной индукция. опыты Фарадея.

Электромагнитные колебания. *Колебательный контур*. *Электродвигатель*. *Переменный ток*. *Трансформатор*. Передача электрической энергии на расстояние.

Электромагнитные волны и их свойства. *Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.*

Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Изображение предмета в зеркале и линзе. *Оптические приборы.* Глаз как оптическая система. Дисперсия света. *Интерференция и дифракция света.*

Квантовые явления

Строение атомов. Планетарная модель атома. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры.

Опыты Резерфорда.

Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. *Дефект масс и энергия связи атомных ядер.* Радиоактивность. Период полураспада. Альфа-излучение. *Бета-излучение.* Гамма-излучение. Ядерные реакции. Источники энергии Солнца и звезд. Ядерная энергетика. *Экологические проблемы работы атомных электростанций.* Дозиметрия. *Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.*

Строение и эволюция Вселенной

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

Примерные темы лабораторных и практических работ

Лабораторные работы (независимо от тематической принадлежности) делятся следующие типы:

1. Проведение прямых измерений физических величин
2. Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения).
3. Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений.
4. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
5. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).
6. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Любая рабочая программа должна предусматривать выполнение лабораторных работ всех указанных типов. Выбор тематики и числа работ каждого типа зависит от особенностей рабочей программы и УМК.

Проведение прямых измерений физических величин

1. Измерение размеров тел.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение массы тела.
4. Измерение объема тела.
5. Измерение силы.
6. Измерение времени процесса, периода колебаний.
7. Измерение температуры.
8. Измерение давления воздуха в баллоне под поршнем.
9. Измерение силы тока и его регулирование.
10. Измерение напряжения.
11. Измерение углов падения и преломления.
12. Измерение фокусного расстояния линзы.
13. Измерение радиоактивного фона.

Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)

1. Измерение плотности вещества твердого тела.
2. Определение коэффициента трения скольжения.
3. Определение жесткости пружины.
4. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.
5. Определение момента силы.
6. Измерение скорости равномерного движения.
7. Измерение средней скорости движения.
8. Измерение ускорения равноускоренного движения.
9. Определение работы и мощности.
10. Определение частоты колебаний груза на пружине и нити.
11. Определение относительной влажности.
12. Определение количества теплоты.
13. Определение удельной теплоемкости.
14. Измерение работы и мощности электрического тока.
15. Измерение сопротивления.
16. Определение оптической силы линзы.
17. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части от плотности жидкости, ее независимости от плотности и массы тела.
18. Исследование зависимости силы трения от характера поверхности, ее независимости от площади.

Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений

1. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы.
2. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости.
3. Наблюдение зависимости давления газа от объема и температуры.
4. Наблюдение зависимости температуры остывающей воды от времени.
5. Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита.
6. Исследование явления электромагнитной индукции.
7. Наблюдение явления отражения и преломления света.
8. Наблюдение явления дисперсии.
9. Обнаружение зависимости сопротивления проводника от его параметров и вещества.
10. Исследование зависимости веса тела в жидкости от объема погруженной части.
11. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
12. Исследование зависимости массы от объема.
13. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
14. Исследование зависимости скорости от времени и пути при равноускоренном движении.
15. Исследование зависимости силы трения от силы давления.
16. Исследование зависимости деформации пружины от силы.
17. Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины.
18. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от жесткости и массы.
19. Исследование зависимости силы тока через проводник от напряжения.
20. Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения.
21. Исследование зависимости угла преломления от угла падения.

Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотез

1. Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры.
2. Проверка гипотезы о прямой пропорциональности скорости при равноускоренном движении пройденному пути.
3. Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).
4. Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов.

Знакомство с техническими устройствами и их конструирование

1. Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД.
2. Конструирование ареометра и испытание его работы.
3. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.
4. Сборка электромагнита и испытание его действия.
5. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).
6. Конструирование электродвигателя.
7. Конструирование модели телескопа.
8. Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью.
9. Оценка своего зрения и подбор очков.
10. Конструирование простейшего генератора.
11. Изучение свойств изображения в линзах.

1. Тематическое планирование

№ урока	Тема	Кол-во часов
7 класс		
Физика и физические методы изучения природы (10 ч)		
1/1	Что такое физическая задача. Значение задач в обучении и жизни.	1
2/2	Классификация физических задач.	1
3/3	Примеры задач всех видов.	1
4/4	Составление физических задач. Способы и техника составления задач.	1
5/5	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения.	1
6/6	Работа с текстом задачи. Анализ физического явления.	1
7/7	Выполнение плана решения задачи. Примеры решения задач.	1
8/8	Числовой расчет. Определение размеров частиц эмульсии методом рядов.	1
9/9	Анализ решения и его значение. Оформление решения задачи.	1
10/10	Различные приемы и способы решения физических задач.	1
Механические явления (25 ч)		
11/1	Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений «Исследование зависимости массы от объема».	1
12/2	Решение экспериментальной задачи о пропорциональности пути, пройденного телом при равномерном движении и времени движения	1
13/3	Решение экспериментальных задач на определение сил, действующих в природе на физическое тело.	1
14/4	Решение комбинированных задач, характеризующих физические тела и силы, действующие на них.	1
15/5	Составление и решение различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных, с техническим и военно-техническим	1

	содержанием.	
16/6	Игра- соревнование.	1
17/7	Графический метод решения задач по механике.	1
18/8	Решение задач на законы для сил тяготения, упругости, трения.	1
19/9	Живые организмы в условиях невесомости.	1
20/10	Экспериментальная проверка возможности создания невесомости в земных условиях.	1
21/11	Решение качественных задач.	1
22/12	Разбор задач на определение давления на дно и стенки сосуда, атмосферное давление, Архимедову силу.	1
23/13	Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения) «Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части от плотности жидкости, ее независимости от плотности и массы тела».	1
24/14	Исследование зависимости подъёмной силы крыла самолёта от скорости воздуха. Решение задач на расчёт силы Архимеда.	1
25/15	Проблемы исследования морей и океанов.	1
26/16	Решение конструкторских задач: модель предохранительного клапана, рассчитанного на определенное давление, использование сообщающихся сосудов в технике.	1
27/17	Знакомство с техническими устройствами и их конструирование «Конструирование ареометра и испытание его работы».	1
28/18	Знакомство с техническими устройствами и их конструирование «Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью».	1
29/19	Составление задач по материалам наблюдений за работой простых механизмов на производстве.	1
30/20	Решение и составление экспериментальных задач и задач бытового содержания.	1
31/21	Определение коэффициента полезного действия для простых механизмов, используемых в домашних условиях.	1
32/22	Конкурс на составление технической задачи.	1
33/23	Решение задач несколькими способами. Взаимопроверка решаемых задач.	1
34/24	Защита проектов по теме «Механические устройства в эпоху возрождения»	1
35/25	Круглый стол по теме «Физика вокруг нас».	1
8 класс		
Тепловые явления (17 часов)		
1/1	Исторические условия для формирования понятия температуры.	1
2/2	Различные температурные шкалы и примеры задач с их использованием.	1
3/3	Основные виды теплопередачи, используемые в быту и технике. Творческие задания по конструированию самодельных приборов иллюстрирующих различные виды теплопередачи.	1
4/4	Задачи по теме «Теплопередача и растительный мир».	1
5/5	Вычисление среднего диаметра капилляров в теле.	1
6/6	Капиллярные явления	1
7/7	Учет и использование различных видов теплопередачи человеком.	1
8/8	Решение задач на расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тел из различных материалов, различной массы.	1
9/9	Составление задач на расчет энергетического выхода различных видов топлива	1
10/10	Использование энергии солнца. Солнечные электростанции.	1

11/11	Искусственные кристаллы и их место в современной технике.	1
12/12	Расчетные задачи на плавление кристаллических тел.	1
13/13	Состав атмосферы, наблюдение перехода ненасыщенных паров в насыщенные.	1
14/14	Влажность воздуха. Определение точки росы.	1
15/15	Задачи с использованием различных способов определения влажности воздуха.	1
16/16	Решение задач с использованием величин, определяющих работу теплового двигателя.	1
17/17	Современные тепловые двигатели и их охрана окружающей среды.	1
Электромагнитные явления (18 часов)		
18/1	Экскурс в историю возникновения электричества.	1
19/2	Электрический ток в разных средах	1
20/3	Расчет сопротивления электрической цепи при разных видах соединений.	1
21/4	Расчёт сопротивления человеческого тела.	1
22/5	Наблюдение зависимости сопротивления проводника от температуры.	1
23/6	Определение стоимости израсходованной электроэнергии по мощности потребителя и по счётчику.	1
24/7	Определение скорости вылета снаряда из магнитной пушки	1
25/8	Определение КПД электродвигателя.	1
26/9	Математическая обработка эксперимента по движению проводника с током в магнитном поле.	1
27/10	Определение скорости вращения ротора машины постоянного тока в зависимости от подаваемого напряжения.	1
28/11	Измерение времени реакции человека на световой сигнал.	1
29/12	Измерение линейных размеров тел с помощью микрометра и микроскопа.	1
30/13	Определение фокусного расстояния и оптической силы рассеивающей линзы.	1
31/14	Инерция зрения, её использование в стробоскопе и кино.	1
32/15	Знакомство с техническими устройствами и их конструирование «Конструирование модели телескопа».	1
33/16	Знакомство с техническими устройствами и их конструирование «Оценка своего зрения и подбор очков».	1
34/17	Графические задачи на построение в линзах.	1
35/18	Круглый стол по теме «Очевидное - невероятное»	1
9 класс		
Механические явления (22 ч)		
1/1	Механика от античности до наших дней.	1
2/2	Развитие и совершенствование этапов решения основной задачи механики.	1
3/3	Изучение закона движения падающего воздушного шара.	1
4/4	Постановка эксперимента и математическая модель равноускоренного движения тела.	1
5/5	Два способа (аналитический и графический) решения задачи по кинематики. Пример составления задачи на равноускоренное движение тела.	1
6/6	Примеры использования принципа относительности Галилей для описания механических движений.	1
7/7	Решение задач с использованием основных законов динамики.	1
8/8	Экспериментальное нахождение результирующей силы,	1

	действующей на тело.	
9/9	Примеры сочетания сил различной природы, действующих на тело.	1
10/10	Заочная экскурсия на космический корабль (примеры проявления невесомости и ее влияние на человека, животных и растений).	1
11/11	Какую роль закон всемирного тяготения играет в строение Вселенной.	1
12/12	Решение задачи о движении Луны вокруг Земли.	1
13/13	Можно ли определить ускорение свободного падения на других небесных телах.	1
14/14	Что общего между движением ракеты и каракатицы.	1
15/15	Составление творческих задач на применение закона сохранения энергии.	1
16/16	Определение максимальной мощности человека.	1
17/17	Знакомство с техническими устройствами и их конструирование «Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД».	1
18/18	Роль и место колебательного движения в окружающем мире.	1
19/19	Решение задач на вычисление основных параметров, характеризующих колебательное движение.	1
20/20	Польза и вред резонанса.	1
21/21	Волны. Расчетные задачи на параметры, характеризующие их.	1
22/22	Звук в жизни человека. Решение задач на определение частоты звуковых колебаний.	1
Электромагнитные явления (7 часов)		
23/1	История возникновения понятия магнетизма.	1
24/2	Постановка занимательных экспериментов по теме: « Действие магнитного поля на проводник с током и на движущийся заряд».	1
25/3	Экспериментальная задача на определение направления действия силы Ампера и силы Лоренца.	1
26/4	Что такое коллайдер. Его роль в современной науке.	1
27/5	История открытия явления электромагнитной индукции.	1
28/6	Решение задач на определение направления индукционного тока.	1
29/7	Роль радиосвязи в современном мире.	1
Квантовые явления (5 часов)		
30/1	В чем особенность устройства реактора Белоярской АЭС, Свердловской области.	1
31/2	Влияние радиации на живые организмы и последствия.	1
32/3	Решение задач на вычисление периода полураспада.	1
33/4	Расчет энергии, выделяющейся на атомной электростанции при «сжигании» в ядерном реакторе 1 грамма урана.	1
34/5	Круглый стол по теме «Создании экореклама».	1