



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №34
ИМЕНИ 79-Й ГВАРДЕЙСКОЙ СТРЕЛКОВОЙ ДИВИЗИИ Г. ТОМСКА**

Согласовано
Педагогический совет
Протокол № 1
от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ СОШ №34
Антипин В.К.

Приказ № 372 от 06. 09.2024

«Основы физического эксперимента»
Направленность: естественнонаучная
Уровень: продвинутый

Срок реализации: 34 часа

Составитель программы:
Мацкевич В.В.

Пояснительная записка

Физика является важнейшей составной частью общего познания естественнонаучного образования, философии, естествознания и научно – технического прогресса. Особенно ее роль возросла с развитием новых технологий, когда она во всем мире стала не только частью естественнонаучного, но и гуманитарного образования.

Спектр применения в естествознании

физических законов велик, отсюда изучение физических процессов и их практического применения является основой для более глубокого, по сравнению с образовательной школой, формирования научного мировоззрения и развития обучающихся МАОУ ПК.

Новизна программы. Предлагаемая программа предусматривает использование дифференциального и интегрального исчисления, что позволит рассматривать более широкий класс физических явлений и процессов. Программа отвечает вызовам информационного общества, которое диктует современному образованию имидж человека XXI века, основными качествами которого являются:

- ориентированность на знания и использование новых технологий,
- активное стремление расширить жизненный горизонт,
- установка на рациональное использование своего времени и проектирование своего будущего,
- эффективное социальное сотрудничество в условиях глобализации.

Данная программа позволяет обучающимся быть компетентными в вопросах:

- Знать основы современных физических теорий (научных фактов, законов, теоретических моделей)
- Вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики (И. Ньютон – закон всемирного тяготения; А. Эйнштейн – теория относительности; М. Фарадей, Д. Максвелл – концепция электромагнитного поля и законы электродинамики).
- Описывать и объяснять физические явления и свойства тел.
- Знать простейшие процедуры установления физических фактов
- Понимать принципы работы технических устройств, самостоятельно критически оценивать новую информацию физического содержания.
- Развивать интересы, интеллектуальные и творческие способности в процессе решения физических задач.
- Видеть в решении практических, жизненных задач, связанных с использованием физических знаний и умений для рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Предлагаемая учебная программа предусматривает решение следующих взаимосвязанных образовательных, развивающих и воспитательных задач:

- Знание основ физических законов, явлений, формул, уметь точно употреблять и интерполировать научные понятия, определения, гипотезы, постулаты.
- Иметь представление о современной научной карте мира
- Знать физический смысл величин, входящих в ту или иную формулу.
- Знать и уметь строить графики основных физических закономерностей, процессов.
- Овладеть знаниями практического применения физических законов и теорий в современных технике и технологиях.
- Формировать умение проводить экспериментальные исследования.
- Развить интерес к физическим техническим устройствам, принципам их работы, уметь измерять и вычислять физические величины.
- Приобретение компетентности позволяющей проводить измерения, собирать электрические цепи, строить изображения предмета в зеркалах и линзах.
- Иметь представление об основных этапах исторического развития и “борьбы” идей в физической науке.

- Овладение навыками решения качественных задач с применением современных методов физической науки и умением воспроизведения соответствующей этой задаче закона или формулы.
- Формирование умений решать сложные и комбинированные физические задачи, требующие знания нескольких законов (особенно законов сохранения) и формул различных разделов программы по физике.
- Развитие интереса к предмету и познавательной активности в учебном труде.
- Воспитание осознанной потребности к достоверности предъявляемой информации и обоснованности предложенной позиции, уважения к всемирно известным ученым, обеспечивающим ведущую роль физики в формировании научных познаний.

Основное содержание курса и общие цели предусматривают:

- Получение знаний по основам физических явлений.
- Умение решать расчетные физические задачи с применением соответствующих формул и законов, пользуясь при вычислениях единицами СИ.
- Формирование умений систематизировать наблюдения явлений сопровождающих физические процессы.
- Ознакомление учащихся, готовящихся к поступлению в высшую школу, с требованиями, предъявляемыми высшей школой к вступительным экзаменам.
- Расширение и углубление знаний по физике, решение задач вступительных экзаменов и олимпиад прошлых лет.

Программой устанавливается связь с математикой при решении расчетных задач и при построении графиков.

Изучение программы “Основы физического эксперимента” предусматривает использование разнообразных организационных методов: объяснительно – иллюстративных, эвристических, исследовательских форм совместной деятельности с учащимися, не свойственных школе, сближающими характер школьных занятий с применяемыми в ВУЗах; самостоятельные работы; различные виды проверок и самопроверок.

Программа предусматривает возможность самостоятельного, более углубленного изучения отдельных вопросов разделов физики. Предлагаемая программа является примерной. В ней возможны перестановки, изменение последовательности изучения вопросов в пределах учебных тем, уменьшение или увеличение времени на изучение отдельных разделов с учетом интересов учащихся, уровня их подготовки и конкретными задачами обучения.

- физических понятий: физическая величина, физическое явление, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, электрическое и магнитное поле, колебания.
- физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, энергия, параметры колебания, температура, электрический заряд, напряженность электростатического поля, магнитный поток и т.д.
- физических законов – классической динамики, всемирного тяготения, Паскаля, Архимеда, Гука, сохранения импульса, энергии, электрического заряда, Ома, Фарадея, Джоуля - Ленца и т.п.
- уметь (владеть способами познавательной деятельности): описывать и объяснять физический смысл, заложенный в условиях задач
- уметь приводить примеры опытов, иллюстрирующих основы для выдвижения гипотез и построения научных теорий.
- описывать опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики: Г. Галилея, О. Штерна, Ш. Кулона, Х. Эрстеда, М. Ампера, М. Фарадея, Г. Герца, А.Г. Столетова.
- определять характер физического процесса по графикам, дальность полета и высоту подъема тел.

Цель программы:

Возбудить деятельность научного воображения, приучить мыслить в духе физики и развить привычку к разностороннему применению своих знаний, создание условий для формирования и развития у обучающихся:

- интеллектуальных и практических умений в области физического эксперимента;
- интереса к изучению физики;
- умения более осознанно применять на практике физические законы;
- умения самостоятельно приобретать и применять знания;
- умения работать с источником информации;
- творческих способностей, умения работать в группе.

Задачи реализуются как направления достижения цели учителем и включают в себя:

- формирование умения самостоятельно приобретать и применять научные знания и объяснять физические понятия и явления, объяснять экспериментальные факты и законы; осваивать методы физической науки; изучения современной картины мира;
- стимулирование познавательного интереса к физике;
- показать практическую значимость эксперимента в физике.

В процессе обучения *учащиеся приобретают* следующие конкретные умения (компетентности), которые позволяют им быть успешными на следующей ступени образовательной вертикали:

- описывать результаты опытов;
- отбирать и изготавливать необходимые приборы;
- выполнять измерения;
- представлять результаты измерений в виде таблиц и графиков;
- делать выводы.

Перечисленные умения формируются на основе следующих знаний:

- роль эксперимента в познании;
- правила пользования измерительными приборами;
- основные физические законы и явления природы;

Программа курса рассчитана для обучающихся 14-17 лет, вне зависимости от пола. Курс состоит из теоретических и практических занятий в соотношении примерно 1/3 (теория/практика). Срок реализации программы:90 часов.

Методическое обеспечение, формы и методы работы.

Навыки практического использования полученных знаний учащиеся получают на практических занятиях, в том числе в интерактивном режиме. Уровень освоения полученной информации, знаний проверяется в рамках предусмотренного контроля (тесты, индивидуальные собеседования, тест – режимы).

Индивидуальная позиция педагога, цели и задачи программы реализуются в рамках таких видов занятий как:

- интерактивные лекции,

- информационно – обучающее занятие в компьютерном кабинете,
- практическое занятие по проектированию и моделированию,
- практикум,
- мастер – класс,
- творческая мастерская,
- конференция,
- экскурсия,
- практическая работа,
- встреча с интересными людьми,
- выставка,
- конкурс,
- семинар,
- самостоятельная работа,
- кейс – стадии;
- защита проекта.

Методы деятельности:

- методы практикоориентированной деятельности (упражнение, профессиональная проба),
- словесные методы обучения (консультация, беседа),
- метод наблюдения (фото – видеосъемка),
- исследовательские методы (эксперимент),
- методы проблемного обучения (разрешение проблемных ситуаций, метод обучающего кейса),
- проектные методы (разработка и защита проектов, создание творческих работ),
- методы рефлексивного осмысления практической деятельности,
- экскурсии, практики на базе дизайнерских лабораторий и рабочих мест.

В работе с данным содержанием возможны следующие виды деятельности:

- выполнение лабораторных работ;
- самостоятельные исследования;
- составление таблиц;
- устные сообщения учащихся с последующей дискуссией;
- работа над проектами;
- работа со справочной литературой, энциклопедиями.

Описание контингента потенциальных участников: возрастные психологические особенности.

Программа учитывает возрастные особенности обучающихся 9 - 11-х классов. Возрастные особенности обучающихся характеризуются как период формирования собственной идентичности, самоопределения, создания целостного образа своего собственного я, гармонично сочетающего в себе различные элементы личности. Ведущей деятельностью в этом возрасте является общение. Это период развития коммуникативной компетентности.

В девятом классе наиболее остро встает вопрос личностного и профессионального самоопределения. Основной проблемой является проблема выбора, в том числе способа продолжения образования после 9-го класса и направления получения образования и будущей профессии после окончания школы.

Деятельность по проектированию позволит структурировать имеющиеся знания, навыки в виде итоговых проектов по компьютерным технологиям и современному дизайну, представить их на мероприятиях разных уровней.

Десятый – одиннадцатый класс отличается юношеской прагматичностью. Часто снижается интерес к непрофильным предметам, возникают ощущения бессмысленности некоторых форм обучения, недовольство школой, при этом часто присутствует не реалистичное представление о предпочитаемых профессиях. Занятия по компьютерным технологиям и современному дизайну позволяют максимально реализовать свой творческий и интеллектуальный потенциал и информационно - коммуникативные способности.

**Учебно-тематический план
«Основы физического эксперимента»**

	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Введение	1
2.	Кинематика	1
3.	Кинематика (практика)	2
4.	Кинематика	2
5.	Кинематика (практика)	2
6.	Основы динамики	2
7.	Основы динамики (практика)	4
8.	Закон сохранения механической энергии	1
9.	Закон сохранения механической энергии (практика)	2
10.	Механические колебания	1
11.	Механические колебания (практика)	3
12.	Основы МКТ	2
13.	Основы МКТ (практика)	3
14.	Термодинамика	1
15.	Термодинамика (практика)	3
16.	Контрольная работа	1
17.	Резерв (повторные)	3
	Итого:	34

Программа курса

Раздел 1. Законы сохранения в механике

Работа силы. Мощность силы. Работа сил и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Кинематика движения точки по окружности. Линейная и угловая скорости. Равномерное движение по окружности. Неравномерное движение по окружности. Импульс или количество движения тела. Законы изменения импульса и кинетической энергии тела. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон изменения импульса системы тел. Движение центра масс.

Раздел 2. Электростатика

Два рода электричества. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Напряжённость и потенциал поля, создаваемые заряженной сферой и плоскостью. Плоский конденсатор. Однородные электрические поля. Электрическое поле в веществе. Движение заряженных частиц в однородном электрическом поле. Применение законов сохранения. Электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи. Законы Кирхгофа. Расчёт электрических цепей с неомическими проводниками. Расчёт электрических цепей.

Тема 1. «Эксперимент в физике»

Вводная лекция: «Роль эксперимента в познании». Правила пользования измерительными приборами. Инструктаж по технике безопасности во время проведения эксперимента. Знакомство с программой курса.

Тема 2. «Кинематика»

Теория:

повторение основных понятий кинематики: система отсчёта, траектория, путь, перемещение, прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, свободное падение.

Эксперимент:

1. «Исследование движения тела с использованием стробоскопической фотографии»;
2. «Исследование равноускоренного движения»;
3. «Измерение ускорения свободного падения».

Тема 3. Динамика

Теория:

повторение основных понятий динамики: законы Ньютона, силы в механике.

Эксперимент:

1. «Изучение взаимодействия тел»;
2. «Инерция тел»;
3. «Измерение коэффициента трения скольжения»;
4. «Экспериментальная проверка зависимости тормозного пути от массы автомобиля».

Тема 4. Статика

Теория:

повторение: условия равновесия твёрдого тела, плечо силы, момент силы, рычаг, виды равновесия.

Эксперимент:

1. «Изучение равновесия тел под действием нескольких сил»;
2. «Проверка условий равновесия тела, имеющего закреплённую ось вращения».

Тема 5. Законы сохранения в механике

Теория:

повторение: импульс тела, закон сохранения импульса, работа, мощность, механическая энергия, КПД, закон сохранения механической энергии.

Эксперимент:

1. «Измерение импульса тела по его тормозному пути»;

2. «Измерение КПД наклонной плоскости»;
3. «Оценка собственной мощности».

Методические указания

Лабораторные работы сгруппированы по разделам механики: кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике. В каждом разделе отводится по одному часу на теорию. Учащимся заранее сообщается тема, перечисляются основные понятия для повторения с целью самостоятельной подготовки к теоретическому занятию, в ходе которого учащиеся работают со справочной литературой, энциклопедиями. Теоретические занятия можно проводить в форме беседы, устных сообщений учащихся, дополнениях учителя. В конце каждого теоретического занятия рекомендуется проводить контроль по усвоению теоретического материала. Виды контроля: фронтальный опрос, тестирование.

Перед выполнением практической части, т.е. перед выполнением лабораторных работ, проводится инструктаж по технике безопасности; ставится цель работы; определяется оборудование, необходимое для выполнения лабораторной работы; указываются необходимые измерения. В конце каждой работы учащиеся должны сделать вывод; представить результаты измерений в виде таблиц и графиков. Учащиеся должны уметь оценивать результаты эксперимента.

Материально-техническое обеспечение

- «Исследование движения тела с использованием стробоскопической фотографии»: стробоскопическая фотография движения шарика, брошенного под углом к горизонту 9 снимок на фоне линейки длиной 1 м).
- «Исследование равноускоренного движения»: электромагнитный прибор для изучения движения тел, ленты из миллиметровой и копировальной бумаги длиной 300 мм и шириной 20 мм, штатив с муфтой и лапкой.
- «Измерение ускорения свободного падения»: прибор для изучения движения тел, полоски из миллиметровой и копировальной бумаги длиной 300 мм и шириной 20 мм, штатив с муфтой и лапкой. Или стробоскопическая фотография свободно падающего тела.
- «Изучение взаимодействия тел»: два динамометра, набор грузов, брусок, дощечка, баночка пластмассовая, нитки, штатив, сосуд с водой.
- «Измерение коэффициента трения скольжения»: деревянный брусок, деревянная линейка, набор грузов, динамометр.
- «Экспериментальная проверка зависимости тормозного пути от массы автомобиля»: 2 модели автомобилей, движущихся с полностью заблокированными колёсами, отличающиеся по массе, динамометр, секундомер, измерительная лента, наклонная плоскость.
- «Изучение равновесия тел под действием нескольких сил»: линейка, динамометр, штатив с муфтой, рычаг, набор грузов.
- «Проверка условий равновесия тела, имеющего закреплённую ось вращения»: штатив, рычаг, линейка, динамометры, набор грузов, фанерный диск.
- «Измерение импульса тела по его тормозному пути»: наклонная плоскость, монета.
- «Измерение КПД наклонной плоскости»: доска, динамометр, измерительная лента, брусок, штатив с муфтой и лапкой.
- «Оценка собственной мощности»: мерная лента, напольные весы.

Список литературы

Для учителя:

1. Здоровьесберегающий потенциал профильного обучения. Учебно-методические материалы и программы элективных курсов /Авт. – сост., науч. ред. Т.В.Черникова; М.: АПК и ППРО, 2005 г.

2. Физика: Школьный курс. – М., АСТ – Пресс, 2000 г.
3. Малафеев Р.И. Вечера занимательной физики. Челябинск, Южно-Уральское кн. Изд., 1970 г.
4. Профильное образование. Сборник программ элективных курсов./сост. В.А. Попова. – Волгоград: Учитель, 2007 г

Для учащихся:

1. Кикоин И.К., Кикоин А.К.. Физика: Учеб. Для 9 кл. М.: Просвещение, 1998 г.
2. Пёрышкин А.В.. Физика. 9 кл.. М: Дрофа, 2003 г
3. Перельман Я. И. Занимательная физика. – М. : ООО Фирма «Издательство АСТ», 1999 г.
4. Физика: Школьный курс. – М., АСТ – Пресс, 2000 г.