

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 9 с углубленным изучением
отдельных предметов»

Утверждена в составе
ООП СОО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО КУРСА
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»
для обучающихся 10 –11 классов

Краснотурьинск 2025

Пояснительная записка

Хорошие знания по физике включают не только знание теории, но и умение проводить эксперимент. Физический эксперимент – это основной способ развития науки, а для обучающихся – очень эффективное средство качественного освоения предметного содержания, но при условии грамотного проведения занятий. В школьном курсе времени на овладение этим средством практически нет; отсюда идея курса – организовать физический практикум, на котором будут созданы все необходимые условия, чтобы учащиеся смогли осознанно использовать полученные теоретические знания, тем самым существенно повысив качество их усвоения. При этом у них будет возможность освоить многие предметные и метапредметные умения, такие, как постановка задачи, выдвижение гипотезы, выполнения измерений; а также более качественно подготовиться к ЕГЭ.

Элективный курс рассчитан на 34 часа в каждом классе, 68 часок за два года, проводится один раз в неделю; предназначен для учащихся, проявляющих интерес к физике. Курс поможет в подготовке и сдаче ЕГЭ. В основе курса лежит решение экспериментальных задач. Данный курс расширяет «круг общения» учащихся с физическими приборами, что делает процесс формирования экспериментальных навыков более эффективным. Часть времени на занятиях уделяется решению качественных задач. Идея курса возникла в связи с необходимостью подготовить учащихся к решению экспериментальных задач, включенных в ГИА и ЕГЭ. А также увеличения количества задач качественного характера, имеющих практическое значение, задач, требующих от ученика умения работы с приборами, умения анализировать результаты опытов, наблюдений, экспериментов. Предполагается, что систематически выполняя экспериментальные задания, учащиеся более глубоко будут понимать изучаемые явления, научатся представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков, схем. Научатся правильно формулировать выводы по задачам. Тем самым учащиеся закрепляют имеющиеся знания и получают новые.

Цели элективного курса:

- Научить, не просто пользоваться физическими приборами, а освоить методику решения экспериментальных задач. От постановки проблемы, до нахождения ее решения, глубоко понимая зависимости, выраженные

физическими законами, путем измерения физических величин добиться более глубокого понимания явлений, которые они описывают.

- Подготовить учащихся к решению экспериментальных задач в ЕГЭ по физике.

Задачи курса:

1. Научить решать экспериментальные задачи, грамотно задумывать, проводить и оформлять эксперимент.
2. Показать вариативность способов достижения поставленной задачи, приучить к поиску всех возможных альтернатив решения задачи и выбору и обоснованию оптимального способа.
3. Научить оценивать погрешности измерений и анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы по каждой задаче.
4. Обеспечить формирование у учащихся умений и навыков работы с приборами и приспособлениями.

Формы и методы организации учебного процесса:

Традиционный подход, когда один урок – одна работа, не всегда выгоден. Приходится учитывать специфику работ. Есть простые опыты, есть более сложные, Возможно, какой-то опыт очень прост, тогда остается много времени. Ученики тоже разные: кто-то все быстро понял и сделал, а дальше не знает, что делать, а кому-то требуется гораздо больше времени для осознания того, что происходит. Чтобы оставалось время для теоретического осмысления сделанного, без этого эксперименты – как фокусы в цирке, просто забава. Предлагаю организовать работу блоками. Тем более, что материал по физике уже предполагает такую разбивку. По основным темам курса. Механика, задачи на движение, задачи по молекулярной физике, термодинамике и электродинамике. Каждый блок изучается по следующей схеме:

1. Некоторый ввод в теорию. Надо же вспомнить хотя бы основные законы, формулы, важнейшие величины и единицы измерения. Актуализация знаний может быть организована не как лекция, а как обсуждение.
2. Практикум по решению серии экспериментальных задач. На этом этапе учащиеся получают достаточно большую степень свободы. Получив определенное оборудование, ученики пытаются сами сформулировать задачу, что можно измерить, имея данное оборудование. В приложении есть несколько примеров таких заданий. Лучше работать парами или малыми группами, это повышает активность учащихся и развивает коммуникативные способности.
3. Схема обсуждения уже выбранного задания.

- Используя метод мозгового штурма (согласно сформулированной задаче) – подбираем необходимые приборы, составляем план действия.
- Выполняем необходимые записи в тетради – название работы, приборы, цель, ход работы. Рисунок, схема, чертеж установки.
- Выполнить необходимые измерения.
- Записать данные в таблицу.
- Решить задачу. Определить зависимости, построить график, если возможно.
- Оценить погрешность.
- Сделать вывод.

4. Подведение итогов по всему блоку с выходом на теоретическое обобщение.

При этом во всех блоках учащиеся осваивают некоторые инвариантные вопросы:

- правила работы с оборудованием;
- грамотное оформление задач;
- грамотное измерение;
- грамотное использование физических величин и единиц их измерения.

Еще один плюс блочной организации. Индивидуальные задания можно раскидать по блокам. Т.е. каждый ученик выбирает, в каком блоке (кроме первого, там они должны освоить нормы) он возьмет индивидуальную задачу. Может оказаться, что дети не успеют подготовиться. Тогда – режим доработки и консультирования, а для должников запланировано резервное время в самом конце. И мониторинг состоит из двух частей – текущая работа и итоговая индивидуальная задача. И может оказаться так, что кто-то свою задачу сдаст уже в октябре – не страшно, он все равно должен все отработать.

Формы контроля:

Защита и обсуждение результатов исследования по окончании каждого занятия. Групповая форма предполагает, что и итоговую работу, зачетную ученики получают одну на группу. Выбрав наиболее понравившуюся тему, учащиеся формулируют для себя задачу и решают ее. При условии выполнения итогового индивидуального задания – решение экспериментальной задачи с полным ее оформлением, вычислением погрешности измерений, с предоставлением решения в назначенный срок и выполнением публичной презентации решенной задачи.

Содержательная основа курса.

Для данного курса я использую эксперименты, которые соответствуют прохождению программного материала по физике в старшей школе. Что повысит освоение основного материала, обеспечит его дополнительное повторение. Также при подборе заданий я выбирала те, что не требуют большой и сложной подготовки к их реализации и не дают сбоев при проведении, то есть быстро и с первого раза удачно получаются, не вызывая у ученика недоверия и непонимания. Принципы отбора заданий – наглядность (дети увидели и все поняли), воспроизводимость (хорошо получаются, не будет неудачных попыток), высокий образовательный эффект (т.е. дети начинают понимать какие-то действительно важные, ключевые понятия, у них формируется физическое мышление), доступность (в школе есть хорошо работающее оборудование).

Содержание программы 10 класс:

Блоки по темам:

1. Введение №1-2.
2. Механика. Номера заданий 3-13.
3. Молекулярная физика №14-16.
4. Термодинамика № 18-21.
5. Электродинамика №22-33.
6. Итоговое занятие №34.

№	Часы	Тема
1.	1	Цели и задачи элективного курса физики. Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений.
2.	1	Определение цены деления приборов и измерение физических величин.
3.	1	Экспериментальная работа № 1 Измерение объема параллелепипеда и оценка погрешности. Определение плотности твердого тела.
4.	1	Экспериментальная работа № 2. Исследование зависимости средней скорости движения тела от угла наклонной плоскости. Зависимости пройденного пути при РУД от времени движения. Измерение ускорения при равноускоренном движении.
5.	1	Экспериментальная работа № 4. Изучение движения тела,

		брошенного горизонтально. Определение начальной скорости мяча по высоте бросания и дальности полета.
6.	1	Экспериментальная работа № 5. Определение скорости и центростремительного ускорения при движении по окружности.
7.	1	Экспериментальная работа № 6. Измерение жесткости пружины, резины, позвоночника, дивана.
8 и 9.	1-2	Экспериментальные работы № 7 и 8. Изучение зависимости силы трения от различных факторов. Определение коэффициента трения.
10.	1	Экспериментальная работа № 9. Измерение силы Архимеда и изучение условия плавания тел.
11.	1	Экспериментальная работа № 10. Выяснение условия равновесия рычага. Блоки. Изучение блоков.
12.	1	Экспериментальная работа № 11. Проверка золотого правила механики на примере простых механизмов.
13.	1	Экспериментальная работа № 12. Движение тела под действием нескольких сил.
14.	1	Экспериментальная работа № 13. Определение КПД наклонной плоскости, блока, рычага.
15.	1	Экспериментальная работа № 14. Изучение капиллярных явлений. Определение коэффициента поверхностного натяжения.
16.	1	Экспериментальная работа № 15. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
17.	1	Экспериментальная работа № 16 Опытная проверка закона Бойля – Мариотта.
18.	1	Экспериментальная работа № 17. Определение количества теплоты и сравнение теплоты отданной и принятой при теплообмене.
19.	1	Экспериментальная работа № 18. Определение удельной теплоемкости твердого тела и жидкости.
20.	1	Экспериментальная работа № 19. Наблюдение за кипением, нагреванием, кристаллизацией, плавлением разных веществ и построение графиков.
21.	1	Экспериментальная работа № 20. Выращивание кристаллов.
22.	1	Экспериментальная работа № 21. Изучение закона Ома для участка цепи, для полной цепи.
23.	1	Экспериментальная работа № 22. Определение мощности и работы

		тока в электрической лампочке. Расчет потребляемой электроэнергии в школе и дома.
24.	1	Экспериментальная работа №23. Исследование зависимости сопротивления реостата от длины его рабочей части.
25.	1	Экспериментальная работа № 24. Определение КПД электронагревателя.
26.	1	
27.	1	Экспериментальная работа № 26. Изучение параллельного и последовательного соединения потребителей.
28.	1	Экспериментальная работа № 27.Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
29.	1	Экспериментальная работа № 28.Расчет и измерение сопротивления проводника. Определение удельного сопротивления проводника.
30.	1	Экспериментальная работа № 29. Изучение зависимости сопротивления металла и полупроводника от температуры.
31.	1	Экспериментальная работа № 30. Изучение полупроводникового диода.
32.	1	Экспериментальная работа № 31. Определение заряда электрона с помощью электролиза.
33.	1	Резервный урок.
34.	1	Повторительно-обобщающий урок.

Содержание курса 11 класс:

Блоки по темам:

- 1.Введение.
- 2.Механика №2-15.
- 3.Электромагнетизм №16-21.
- 4.Оптика №22-29.
- 5.Резервное время.

№ УРОКА	ЧАСЫ	ТЕМА УРОКА
1.	1	Цели и задачи элективного курса физики. Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений. Определение цены деления приборов и измерение физических величин. Повторение.

2.	1	Экспериментальная работа - Измерение длины проволоки.
3.	1	Экспериментальная работа №1 " Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы".
4.	1	Экспериментальная работа № 2. " Определение внутреннего объема флакона из-под духов".
4.	1	Экспериментальная работа № 3. Измерение ускорения при равноускоренном движении.
5.	1	Экспериментальная работа №4. Определение средней и мгновенной скорости.
6.	1	Экспериментальная работа №5. Измерения сил – тяжести, упругости, трения, Архимеда и изучение условия плавания тел. Измерение жесткости пружины.
7.	1	Экспериментальная работа №6. " Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность".
8 и 9.	1-2	Экспериментальная работа № 7и 8. Изучение зависимости силы трения от различных факторов. Определение коэффициента трения. Трение качения, жидкое трение.
10.	1	Экспериментальная работа №9. " Определение массы тела, плавающего в воде".
11.	1	Экспериментальная работа №10. Определение коэффициента трения магнита о металлическую поверхность.
12.	1	Экспериментальная работа № 11. Определить коэффициент жесткости системы пружин, при их параллельном соединении. Найти потенциальную энергию пружины. Построить график зависимости потенциальной энергии от координат.
13.	1	Экспериментальная работа №12. Определить коэффициент трения деревянного бруска о парту. Приборы для работы - Нить, весы, деревянный брусок, кусок пластилина, штатив.
14.	1	Экспериментальная работа №13. Определение массы колеблющегося тела.
15.	1	Экспериментальная работа №14.Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.

16.	1	Экспериментальная работа №15. Изучение треков элементарных частиц по гравитным фотографиям.
17.	1	Экспериментальная работа №16. Изучение явления электромагнитной индукции. Изучение направления индукционного тока. Правило Ленца.
18.	1	Экспериментальная работа №17. Изучение магнитных полей.
19.	1	Экспериментальная работа №18. Сборка и изучение принципа действия гальванического элемента.
20.	1	Экспериментальная работа №19. Изучение работы электродвигателя.
21.	1	Экспериментальная работа №20. Изучение работы электромагнита.
23.	1	Экспериментальная работа №22. Определение длины световой волны.
24.	1	Экспериментальная работа №23. Изучение явления интерференции, дифракции, поляризации света.
25.	1	Экспериментальная работа №24. Получение изображения при помощи линзы. Проверка формулы тонкой линзы.
26.	1	Экспериментальная работа №25. Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линзы.
27.	1	Экспериментальная работа №26. Определение показателя преломления стекла, воды, масла.
28.	1	Экспериментальная работа №27. Проверка законов отражения и преломления света.
29.	1	Экспериментальная работа №28. Проверка закона радиоактивного распада"
30.	1	Экспериментальная работа №29. Изучение методов дозиметрии.
31.	1	Резервное время .
32.	1	Резервное время.
33.	1	Резервное время.
34.	1	Повторительно-обобщающий урок.

Ожидаемые результаты:

Учащиеся должны уметь:

- Выполнять по описанию лабораторную работу.
- Выдвигать гипотезы.

- Подбирать необходимые приборы и материалы для работы.
- Проводить самостоятельные исследования, наблюдения и опыты.
- Представлять результаты исследования в виде таблиц или графиков.
- Объяснять результаты экспериментов.
- Формулировать индуктивный вывод, согласно поставленной цели, вытекающей из поставленной задачи.
- Оценивать погрешности измерений.
- Оформлять выполненное исследование.
- Работать в группе, уметь распределить обязанности и качественно выполнить работу.
- Качественно усвоить предметный материал, по которому проводились экспериментальные работы.

Учебно-дидактическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса:

Для организации работы курса необходимо использование школьного оборудования физического кабинета и соответствующего помещения.

Литература для учителя:

1. В.Ф.Шилов. Электродинамика. Лабораторные работы в школе и дома. Москва. Просвещение. 2006.
2. В.И.Елькин. Оригинальные уроки физики и приемы обучения. Москва. «Школа-пресс». 2000.
3. В.Г.Разумовский. В.В.Майер. Физика в школе. Москва. «Владос». 2004.
4. В.Ф.Шилов. Домашние экспериментальные задания по физике для 7-9 классов. Москва. «Школьная пресса». 2003.
5. Учебники по физике для 10 класса под редакцией Г.Я. Мякишева и Б.Б.Буховцева.

Литература для учащихся:

1. Р.И.Малафеев. Творческие задания по физике. Москва. «Просвещение». 1971.
2. В.Н.Ланге. Экспериментальные физические задачи на смекалку. Москва. «Наука». 1985.

3. М.Г.Ковтунович. Домашний эксперимент по физике 7-11 классы. Гуманитарный издательский центр «Владос». Москва. 2007.

Приложение №1. Примерные экспериментальные работы и способы их выполнения.

Экспериментальная работа " Измерение длины проволоки"

Оборудование:

- моток тонкой медной проволоки, который нельзя размотать,
- весы, гири,
- карандаш, линейка,
- образец проволоки 15-20 см.

Ход работы.

1. Определите массу мотка на рычажных весах.
2. Намотать 30-40 витков образца проволоки на карандаш и измерить длину намотанной части.

3. Определить диаметр проволоки $d = \frac{l}{N}$,

где l – длина намотанной части, N – количество витков.

4. Определить площадь сечения проволоки $S = \frac{\pi d^2}{4}$

5. Из формулы плотности определить объем $V = \frac{m}{\rho}$

6. Найти длину проволоки $l = \frac{V}{S}$

Оборудование: Экспериментальная работа " Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы".

- весы, гири,
- линейка,
- алюминиевая пластина с известной плотностью.

Ход работы.

1. Определить массу пластины на весах

$$V = \frac{m}{\rho}$$

2. Найти объем пластины

3. Измерить ширину, длину пластины и вычислить ее площадь $S = a * b$

$$h = \frac{V}{S}$$

4. Определить толщину пластины

Экспериментальная работа " Определение внутреннего объема флакона из-под духов".

Оборудование:

- флакон из-под духов с пробкой,
- весы, гири,
- мензурка.

Ход работы.

1. Взвесить на весах флакон.

$$V_{ст} = \frac{m}{\rho_{ст}}$$

2. Найти объем стекла (плотность стекла известна)

3. Опустить в мензурку закрытый флакон и определить объем вытесненной воды, который равен внешнему объему флакона

4. Определить внутренний объем флакона $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

Экспериментальная работа " Определение массы тела, плавающего в воде".

Оборудование:

- цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом),

- линейка,
- тело, плавающее в воде.

Методические указания.

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду тело, определить высоту подъема воды h
3. Измерить диаметр d бутылки с помощью линейки.
4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды телом

$$S = \frac{\pi d^2}{4}, V = S \cdot h$$
5. Найти массу тела, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{мгс}}$$

$$g \cdot \rho_e \cdot V = m \cdot g$$

$$m = \rho_g \cdot V$$

Приложение №2. Примеры использованного оборудования и тексты составленных задач.

Оборудование:	Задача:
Металлический экран (в наборе по оптике), магнит, динамометр.	Определение коэффициента трения магнита о металлическую поверхность. Задача интересна тем, что сила нормального давления обусловлена силой тяжести и силой магнитного притяжения. Ученики придумали несколько ситуаций, рассчитали коэффициент трения, относительную и абсолютную погрешность.
Две пружины, линейка, набор грузов.	Определить коэффициент жесткости системы пружин, при их параллельном соединении. Найти потенциальную энергию пружины. Построить график зависимости потенциальной энергии от координат.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 74622892844150726796523337175507594912532816849

Владелец Прозорова Елена Анатольевна

Действителен с 26.06.2025 по 26.06.2026