

Министерство Смоленской области по образованию и науке
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №2» города Велижа Смоленской области

Принята на заседании
педагогического совета

от «23» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ «Средняя
школа №2» города Велижа
_____/Кириллова Т.И./
Приказ № 191- О от
«23» августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности

«Эксперимент в естественных науках»

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Шиманова Людмила Александровна,
педагог дополнительного образования

г. Велиж
2024

ЭКСПЕРИМЕНТ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ

Пояснительная записка

В процессе реализации курса «Эксперимент в естественных науках» обучающиеся вводятся в учебно-исследовательскую среду, адекватно имитирующую реальную познавательную деятельность в области физики. Учебный процесс, таким образом, стимулирует глубокое освоение предмета, обеспечивает развитие умений планировать и осуществлять конкретные исследования, проводить поиск и отбор необходимой информации, анализировать факты и прогнозировать результаты своих действий.

Следует отметить ориентацию курса на формирование универсальных способностей и развитие ключевых компетенций в области образования. Курс «Эксперимент в естественных науках» предполагает успешную самореализацию школьников в учебной деятельности и дает возможность их обоснованной профильной, а впоследствии — и профессиональной ориентации.

Уровень сложности: базовый.

При разработке программы учитывались все современные требования к дополнительным общеобразовательным программам, анализ социального заказа и рекомендации специалистов в данной области.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. № 678-р);
5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» «Методические

рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

6. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

7. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 Постановление Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

8. Устав учреждения.

Актуальность курса состоит в том, что для формирования экспериментальных и исследовательских навыков (проверяемых на ОГЭ, например, в задании №17) недостаточно того времени, которое предусмотрено учебным планом.

Отработка и закрепление основных умений осуществляется при выполнении практических заданий. Формирование важнейших умений происходит на фоне развития умственной деятельности, так как школьники учатся анализировать, замечать существенное, подмечать общее и делать обобщения, переносить известные приемы в нестандартные ситуации, находить пути их решения. В преподавании курса уделяется внимание развитию речи: учащимся предлагается объяснять свои действия, вслух высказывать свою точку зрения, ссылаться на известные правила, факты, выдвигать гипотезы, предлагать способы постановки эксперимента, задавать вопросы, публично выступать с сообщениями о развитии науки и техники, представлять для защиты результаты собственной экспериментальной деятельности.

Объем программы: 36 часов.

Формы организации образовательного процесса: очная.

Виды занятий: практические и семинарские занятия, лабораторные работы, проведение самостоятельных исследований, подготовка и защита мини-проектов.

Срок освоения программы – 1 учебный год.

Режим занятий – 1 занятие в неделю по 40 минут.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся 8-9 классов.

Целью программы является развитие исследовательских навыков, формирование которых происходит на уроках физики, химии и др., средствами физического эксперимента.

Задачи курса - отработать основные элементы исследовательской деятельности: проведение наблюдений, формулирование гипотезы, составление плана для проверки гипотезы, подбор необходимого оборудования, выполнение эксперимента, измерений, формулирование выводов и оценка полученного результата, подготовка отчета о проведенной работе.

Планируемые результаты. В результате освоения программы у учащихся будут сформированы следующие УУД

личностные:

- формирование ответственного отношения к учению;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности.

Метапредметные:

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Предметные:

Учащиеся научатся:

- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- понимать роль эксперимента в получении научной информации.

Учащиеся получают возможность научиться

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Условие реализации программы – реальная и доступная совокупность ресурсов: помещения, лабораторное оборудование, измерительные приборы, информационные ресурсы.

Способами определения результативности программы являются:

- диагностика, проводимая в конце каждого полугодия обучения в виде естественно-педагогического наблюдения.
- подготовка и защита отчетов о выполненных работах.

Контроль:

- **входной контроль** (проводится в начале обучения по программе), **цель:** диагностика имеющихся навыков; **формы оценки:** тестовые работы; проведение простых измерений;

- **текущий контроль** (проводится на каждом занятии), **формы оценки:** тестовые, практические работы и др.;

- **итоговый контроль** (выполнение экспериментальных заданий из банка ФИПИ)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название модуля/темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Теория	4	2	2	Анкета Тест
2	Лабораторные работы	17	5	12	Отчеты
3	Самостоятельные исследования	15	3	12	Защита
	Итого	36			

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Теория.

Наблюдение физических явлений. Наблюдение — путь к познанию законов природы. План проведения наблюдений.

Описание результатов наблюдений. Способы описания наблюдений. Выбор оптимального способа описания наблюдений. Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Гипотеза. Роль гипотезы в процессе познания. Примеры гипотез из истории физики, химии. Обучение выдвиганию гипотез на примере явления электромагнитной индукции.

Графическое представление результатов измерений. Теоретическая и экспериментальная кривые.

Погрешности измерений. Погрешности: грубые, случайные, систематические. Абсолютная и относительная погрешности. Запись результатов с учетом погрешности.

Проверочный эксперимент. Роль проверочного эксперимента в процессе познания. Планирование проверочного эксперимента.

«Наиболее красивые» физические эксперименты. Эксперимент Эратосфена по определению радиуса Земли. Эксперимент Галилея с шарами, катящимися по наклонной доске. Опыты Галилея с падающими телами. Маятник Фуко, Эксперимент Генри Кавендиша по определению гравитационной постоянной. Опыты Милликена по определению заряда электрона. Дисперсия света на призме. Дифракция света на щелях. Дифракция электронов на щелях. Эксперимент Резерфорда по рассеянию α -частиц.

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.

2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.
6. Измерение КПД наклонной плоскости.
7. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
8. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.
9. Определение удельной теплоёмкости вещества.
10. Определение плотности твёрдого тела.

2. Лабораторные работы.

- 1) Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.
- 2) Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
- 3) Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
- 4) Исследование условий равновесия рычага.
- 5) Определение давления воздуха в баллоне шприца.
- 6) Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.
- 7) Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
- 8) Измерение и регулирование силы тока и напряжения. Исследование

зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.

9) Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.

10) Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

11) Определение работы и мощности электрического тока, идущего через резистор.

Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе. Определение КПД нагревателя.

12) Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.

3. Самостоятельные исследования.

1. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.
2. Исследование зависимости средней скорости движения тела по наклонной плоскости от угла ее наклона.
3. Измерение плотности неизвестной жидкости прямым и косвенным путем.
4. Определение высоты школьного здания кинематическим методом.
5. Исследование спектров магнитных полей токов.
6. Изучение закона отражения света и его применение для определения угла видения.
7. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.
8. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕНЫЙ ГРАФИК

№п\п	Месяц	Время проведения	Форма занятия	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	16.00	Беседа	<i>Наблюдение. Описание результатов наблюдений</i>	СОШ 2	Тест
2.	сентябрь	16.00	Самостоятельная работа	<i>Гипотеза. Графическое представление результатов измерений</i>	СОШ 2	Практическая работа
3.	сентябрь	16.00	Самостоятельная работа	<i>Погрешности измерений. Проверочный эксперимент</i>	СОШ 2	Практическая работа
4.	сентябрь	16.00	Беседа	<i>«Наиболее красивые» физические эксперименты</i>	СОШ 2	
5.	октябрь	16.00	Эксперимент	Работа 1,2	СОШ 2	Практическая работа
6.	октябрь	16.00	Эксперимент	Работа 3, 4	СОШ 2	Практическая работа
7.	октябрь	16.00	Эксперимент	Работа 5, 6	СОШ 2	Практическая работа
8.	октябрь	16.00	Эксперимент	Работа 7, 8	СОШ 2	Практическая работа
9.	октябрь	16.00	Эксперимент	Работа 9, 10	СОШ 2	Практическая работа
10.	ноябрь	16.00	Беседа	Механические явления	СОШ 2	Наблюдение
11.	ноябрь	16.00	Беседа	Тепловые явления	СОШ 2	Наблюдение
12.	ноябрь	16.00	Беседа	Электрические явления	СОШ 2	Наблюдение
13.	декабрь	16.00	Беседа	Оптика	СОШ 2	Наблюдение
14.	декабрь	16.00	Беседа	Атом	СОШ 2	Наблюдение
15.	декабрь	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 1	СОШ 2	Практическая работа
16.	декабрь	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 2	СОШ 2	Практическая работа
17.	январь	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 3	СОШ 2	Практическая работа
18.	январь	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 4	СОШ 2	Практическая работа
19.	январь	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 5	СОШ 2	Практическая работа
20.	февраль	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 6	СОШ 2	Практическая работа
21.	февраль	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 7	СОШ 2	Практическая работа
22.	февраль	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 8	СОШ 2	Практическая работа
23.	февраль	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 9	СОШ 2	Практическая работа
24.	март	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 10	СОШ 2	Практическая работа
25.	март	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 11	СОШ 2	Практическая работа
26.	март	16.00	Эксперимент	Лабораторная работа 12	СОШ 2	Практическая работа
27.	март	16.00	Беседа	Правила оформления отчета об исследовательской работе	СОШ 2	Тест

28.	апрель	16.00	Эксперимент	Выполнение исследований	СОШ 2	Практическая работа
29.	апрель	16.00	Эксперимент	Выполнение исследований	СОШ 2	Практическая работа
30.	апрель	16.00	Эксперимент	Выполнение исследований	СОШ 2	Практическая работа
31.	апрель	16.00	Эксперимент	Выполнение исследований	СОШ 2	Практическая работа
32.	май	16.00	Творческая работа	Оформление отчетов	СОШ 2	Наблюдение
33.	май	16.00	Творческая работа	Подготовка к защите	СОШ 2	Наблюдение
34.	май	16.00	Творческая работа	Подготовка к защите	СОШ 2	Наблюдение
35.	май	16.00	Творческая работа	Подготовка к защите	СОШ 2	Наблюдение
36.	май	16.00	Защита работ	Защита работ	СОШ 2	Наблюдение

Методическое обеспечение программы

1. Бруднова А. Учебно-исследовательская работа школьников//Воспитание школьников, 2011. — № 3.
2. Васильев В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации/, Народное образование, 2010. - № 9.
3. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы / Под ред. А.А.Покровского. — М.: Просвещение, 1972.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика, 10 класс. — М.: Просвещение, 2013.
5. Практикум по физике в средней школе/ Под ред. Бурова В.А., Дика Ю.И. — М.: Просвещение, 2010.
6. Яворский Б.М., Селезнев Ю.Л. Справочное руководство по физике. - М.: Наука, 2010.
7. Генденштейн Л.Э. Физика, 9 класс. – М.: Мнемозина, 2014.
8. <http://phys.sdangia.ru/>
9. <http://phys.reshuege.ru/>
10. <http://www1.ege.edu.ru/online-testing/phys>
11. <http://4ege.ru/fizika/>
12. Лабораторное оборудование кабинета физики

Материально-техническая база

- учебный кабинет физики Центра образования "Точка роста";
- ученические лаборатории;
- компьютеры;
- проектор;
- ЦОРы.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

Цель. Создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через решение задач. Создание условий для достижения учащимися необходимого для жизни в обществе социального опыта и формирования принимаемой обществом системы ценностей, создание условий для многогранного развития и социализации каждого учащегося.

Задачи.

1. способствовать воспитанию способности к саморазвитию и самоопределению, формирование мотивации достижений, ценностных ориентиров,
2. развитие навыков рефлексии, уровня притязаний, самооценки, волевых и нравственных качеств, социальных навыков, культуры и гражданских, патриотических качеств.
3. развитие таких социальных качеств личности как организованность, ответственность, следование правилам и требованиям
4. воспитание доброго отношения к окружающему миру, экологической культуры.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: вовлечение школьников в интересную и полезную для них деятельность, которая предоставит им возможность самореализоваться в ней, сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь -май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию, окружающей среде.	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание, экологическое воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
5.	Участие в олимпиадах различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов, интеллектуальное воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
9.	Оказание помощи учителю в роли «лаборантов» на уроках физики в 7- х, 8-х классов	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Январь, май

Методы воспитательной работы

1. Методы формирования сознания: рассказ, беседа, дискуссия, метод примера.
2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: упражнение, приучение, поручение, требование, создание воспитывающих ситуаций.
3. Методы стимулирования поведения: соревнование, игра, поощрение, наказание.
4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: наблюдение, опросные методы (беседы, анкетирование), тестирование, анализ результатов деятельности.

Планируемые результаты воспитательной работы

- сформированы способности к саморазвитию и самоопределению, мотивация достижений, ценностных ориентиров,
- развиты навыки рефлексии, уровня притязаний и адекватной самооценки, волевых и нравственных качеств, социальных навыков, культуры и гражданских, патриотических качеств.,
- развиты такие социальные качества личности как организованность, ответственность, следование правилам и требованиям ,
- сформировано доброе отношение к окружающему миру экологической культуре.

Методы контроля и самооценки: наблюдение, анкетирование, тестирование, анализ результатов деятельности(результаты олимпиад, ОГЭ и ЕГЭ)