

ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ПЕЧЕРСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА
СМОЛЕНСКОГО РАЙОНА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
от «31» августа 2023г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
директор МБОУ Печерской СШ
Л.А. Молоткова
« 31 » 08 2023г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Экспериментальная физика»**

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Бочкарева Наталья Викторовна,
учитель физики

с. Печерск

2023 год

ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ПЕЧЕРСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА
СМОЛЕНСКОГО РАЙОНА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
от «31» августа 2023г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

директор МБОУ Печерской СШ

Л.А. Молоткова
« ____ » _____ 2023г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Экспериментальная физика»**

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Бочкарева Наталья Викторовна,
учитель физики

с. Печерск

2023 год

Пояснительная записка

Актуальность.

Повседневню человеку приходится на основе уже полученных знаний и опыта анализировать и решать практические проблемы в реальных жизненных ситуациях. Решение экспериментальных задач по физике - это поле познавательной деятельности, которое ориентирует человека на анализ явлений природы, техники, жизненных проблем. Важное место занимают задачи на моделирование физических процессов. Простейшие исследования, опыты и наблюдения не являются самоцелью, они дают возможность глубже проанализировать физические закономерности, понять сущность физических явлений и процессов.

Программа курса позволит обучающимся приобрести опыт самостоятельного применения знаний по физике на практике при проведении наблюдений, экспериментов, моделирования.

Курс творческого объединения «Экспериментальная физика» направлен на качественное усвоение курса физики, формирование умения применять теоретические знания на практике.

Программа разработана для учащихся, проявляющих повышенный интерес к исследовательской деятельности.

Направленность образовательной программы - техническая.

Данная программа отличается наличием в ней разделов: «Работа с текстами научного содержания», «Логические методы познания природы». Исследования подтверждают низкий уровень развития умения учащихся работать с текстами научного содержания. Неумение многих обучаемых работать с физическими уравнениями и производить арифметические расчёты, расчёты по правилам округления очень затрудняет изучение ими физики. При проведении школьных уроков выпадает большой объём познавательного материала, который должен расширять научно-технический кругозор учащихся и развивать их мышление, умение ставить цели, выдвигать гипотезы исследований. С целью устранения этих недостатков и создана эта программа. Она учитывает возрастные особенности детей, их интересы к предметам физико-математического цикла.

Средствами реализации программы является: создание атмосферы заинтересованности каждого ученика в работе путём вовлечения его в учебную деятельность; стимулирование учащихся к высказыванию, использованию различных способов выполнения заданий; проведение исследовательских работ на занятиях, занимательных опытов, что значительно усиливает интерес учеников.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы, от 14 до 16 лет. Принимаются все желающие мальчики и девочки при наличии интереса и мотивации к данной предметной области.

Группа укомплектовывается учащимися в количестве не более 20 человек.

Режим работы 1 час в неделю.

Реализация программы «Экспериментальная физика» осуществляется очно на базе МБОУ Печерской СШ, предусматривающей 36 часа, продолжительностью занятия - 40 минут.

Виды занятий:

- Теоретические занятия.
- Дискуссии
- Мини – проекты.
- Лабораторные и практические работы.
- Дидактические игры и задания, игровые упражнения;
- Работа с текстами научного содержания.
- Участие в олимпиадах и конкурсах.

Срок освоения программы – 1 год

Цель программы:

создание условий для личностного и интеллектуального развития учащихся, интересующихся физикой.

Задачи:

- повысить интерес учащихся к изучению физики и проведению физического эксперимента;
- дать представление о методах физического экспериментального исследования как важнейшей части методологии физики и ряда других наук, развить интерес к исследовательской деятельности;
- познакомить учащихся с понятиями: физическая величина, измерительные приборы, методы измерения, погрешности измерения, экспериментальное исследование;
- обучить учащихся четкому использованию измерительных приборов;
- научить учащихся ставить цели эксперимента, планировать эксперимент, подбирать оборудование и проводить эксперимент с соблюдением правил безопасного труда;
- научить учащихся, анализируя результаты экспериментального исследования, делать вывод в соответствии со сформулированной задачей.

Планируемые результаты обучения.

Личностные результаты:

Формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

Развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей.

Формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств. Развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе.

Метапредметные результаты

Овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления. Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера.

Формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата. Формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

Использование для познания окружающего мира различных естественно-научных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.

Формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории; овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач.

Приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации, установление аналогий и причинно-следственных связей, построение рассуждений.

Готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою точку зрения и оценку событий.

Определение общей цели и путей её достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

Предметные результаты

Знать физические величины, принципы изменчивости физических величин, способы представления результатов исследования.

Планировать и проводить физический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности. Выдвигать гипотезы, делать выводы.

Извлекать информацию из текстов научного содержания.

Решать физические задачи с использованием математических методов.

К концу обучения дети должны знать:

физические величины,
методы физического экспериментального исследования,
правила использования лабораторного оборудования.

уметь:

пользоваться измерительными приборами,
ставить цель, планировать, подбирать оборудование и проводить физический эксперимент с использованием правил безопасного труда;
решать физические задачи с использованием математических методов;
работать с текстами научного содержания, извлекать из них необходимую информацию, преобразовывать тексты.

Условия реализации программы:

- Материально-техническое обеспечение:
- Таблицы общего пользования:
- Международная система единиц (СИ)
- Приставка для образования десятичных кратных и дольных единиц
- Физические постоянные
- Шкала электромагнитных излучений
- Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики
- Перечень лабораторного оборудования
- Щит для электроснабжения лабораторных столов напряжением 36 , 42 В
- Столы лабораторные электрифицированные (36 , 42 В)
- Лотки для хранения оборудования
- Источники постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)
- Батарейный источник питания
- Весы учебные с гирями
- Секундомеры
- Термометры
- Штативы
- Цилиндры измерительные (мензурки)
- Наборы по механике
- Наборы по молекулярной физике и термодинамике
- Наборы по электричеству

- Наборы по оптике

Формы аттестации/ контроля

Применяемые методы педагогического контроля и наблюдения, позволяют контролировать и корректировать работу программы на всём её протяжении и реализации. Это даёт возможность отслеживать динамику роста знаний, умений и навыков, позволяет строить для каждого ребёнка его индивидуальный путь развития. На основе полученной информации педагог вносит соответствующие коррективы в учебный процесс. Контроль эффективности осуществляется путём наблюдения за выполнением лабораторных и практических работ, фронтальных и индивидуальных опросов, диагностических заданий и упражнений.

Содержание учебного плана

Введение.

1. Цели и задачи курса. Содержание курса. Вводный инструктаж по охране труда. Вводный тест по выявлению познавательных способностей учащихся. Физические методы познания природы: экспериментальные, логические.

Экспериментальные методы познания природы.

1. Наблюдение – физический метод познания природы

Лабораторная работа №1. «Наблюдение сублимации по разработанной программе наблюдения».

2. Физика – точная наука. Физические свойства объектов изучения. Физические величины – количественные характеристики свойств объектов, изучаемых физиками. Принцип измеряемости физических величин.

3. Измерение физических величин физическими приборами. Общие правила пользования физическими приборами. Прямое измерение физических величин.

Лабораторная работа №2. «Изучение физических приборов. Измерение физических величин этими физическими приборами».

4. Косвенные измерения физических величин

Лабораторная работа №3. «Измерение модуля силы Архимеда, действующей на полностью погружённое в воду тело» (стакан с водой, мензурка, тело на нити).

Лабораторная работа №4. «Измерение работы силы упругости и работы силы трения при равномерном передвижении бруска по горизонтальной поверхности при помощи динамометра».

5. Точность измерений физических величин. Инструментальная погрешность. Класс точности физического прибора. Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения.

Лабораторная работа №5. «Прямое измерение плотности жидкости ареометром с учётом погрешностей».

Лабораторная работа №6. «Измерение объема куба с учетом погрешности»

6. Представление результатов исследований с помощью таблиц, графиков, диаграмм.

Практическая работа №1. «Извлечение информации из таблицы и графика».

7. Планирование физического эксперимента.

Лабораторная работа №7. «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды. Представление результатов измерений с помощью таблицы, графика, Анализ результатов».

Лабораторная работа №8. «Исследование зависимости скорости распространения теплоты по проволоке от её толщины».

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

Лабораторная работа №9. «Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита».

Лабораторная работа №10. «Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы».

Лабораторная работа №11. «Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения».

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

Лабораторная работа №12. «Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры».

Лабораторная работа №13. «Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно)».

Лабораторная работа №14. «Проверка правила сложения токов на двух параллельно включённых резисторов».

10. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Лабораторная работа №15. «Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД».

Лабораторная работа №16. «Конструирование ареометра и испытание его работы».

Лабораторная работа №17. «Конструирование модели телескопа».

Лабораторная работа №18. «Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью».

Работа с текстами научного содержания

1. Роль эксперимента в процессе познания природы. Фундаментальные физические эксперименты.

Выступление с докладами учащихся. Требования к научному изложению информации в форме доклада, публикации.

2. Извлечение информации из текста научного содержания. Оптимальный набор знаний о физических явлениях, законах, приборах, теориях.

Практическая работа №2. «Извлечение информации из текстов с описанием физического явления, закона, прибора».

3. Интернет – источник знаний.

Практическая работа №3 «Поиск научной информации в интернете».

Логические методы познания природы

1. Лекция «Теоретические методы познания природы: гипотеза, моделирование, аналогия, мысленный эксперимент, научная теория».

2. Занятие-практикум «Выдвижение гипотез при проведении эксперимента»

3. Моделирование – метод познания природы.

Практическая работа №4. «Моделирование изучаемого объекта с учётом целей изучения».

4. Занятие-практикум «Решение экспериментальных задач»

Учебный план

№	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	

1	Введение	1	1	-	-
2	Экспериментальные методы познания природы.	26	7	19	Отчет, тест
3	Работа с текстами научного содержания	4	2	2	отчет
4	Логические методы познания природы.	5	2	3	отчет
	ВСЕГО	36	12	24	

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	09	7	14.50-15.30	Лекция - диалог	1	Вводный инструктаж по охране труда. Введение в экспериментальную деятельность.	Кабинет 37	беседа
2.	09	14	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	Наблюдения в физике. Физический эксперимент. «Наблюдение сублимации по разработанной программе наблюдения».	Кабинет 37	отчет
3.	09	21	14.50-15.30	Занятие-практикум	1	Физика – точная наука. Физические величины – количественные характеристики свойств объектов, изучаемых физиками	Кабинет 37	беседа
4.	09	28	14.50-15.30	Занятие-практикум	1	Измерение физических величин физическими приборами. Общие правила пользования физическими приборами.	Кабинет 37	Тестирование
5.	10	5	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Изучение физических приборов. Измерение физических величин этими физическими приборами».	Кабинет 37	отчет
6.	10	12	14.50-15.30	Занятие-практикум	1	Прямое и косвенное измерение физических величин.	Кабинет 37	тестирование
7.	10	19	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Измерение модуля силы Архимеда, действующей на полностью погружённое в воду тело»	Кабинет 37	отчет

8.	10	26	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Измерение работы силы упругости и работы силы трения при равномерном передвижении бруска по горизонтальной поверхности при помощи динамометра».	Кабинет нет 37	отчет
9.	11	2	14.50-15.30	Лекция - диалог	1	Точность измерений физических величин. Инструментальная погрешность. Класс точности физического прибора. Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения.	Кабинет нет 37	беседа
10.	11	9	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Прямое измерение плотности жидкости ареометром с учётом погрешностей».	Кабинет нет 37	Отчёт
11.	11	16	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Измерение объёма куба с учётом погрешностей».	Кабинет нет 37	отчет
12.	11	23	14.50-15.30	Лекция - диалог	1	Представление результатов исследований с помощью таблиц, графиков, диаграмм.	Кабинет нет 37	опрос
13.	11	30	14.50-15.30	Практическая работа	1	«Извлечение информации из таблицы и графика».	Кабинет нет 37	отчет
14.	12	7	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Исследование изменения со временем температуры остывающей воды. Представление результатов измерений с помощью таблицы, графика, Анализ результатов».	Кабинет нет 37	отчет
15.	12	14	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Исследование зависимости скорости распространения теплоты по проволоке от её толщины».	Кабинет нет 37	отчет
16.	12	21	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений. «Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита».	Кабинет нет 37	отчет

17.	12	28	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы».	Кабинет 37	отчет
18.	01	11	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения».	Кабинет 37	отчет
19.	01	18	14.50-15.30	Лекция - диалог	1	Проверка заданных предположений. Проверка гипотез	Кабинет 37	опрос
20.	01	25	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры».	Кабинет 37	Отчет
21.	02	01	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно)».	Кабинет 37	отчет
22.	02	08	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Проверка правила сложения токов на двух параллельно включённых резисторов».	Кабинет 37	отчет
23.	02	15	14.50-15.30	Лекция - диалог	1	Знакомство с техническими устройствами и их конструирование».	Кабинет 37	тест
24.	02	22	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД».	Кабинет 37	отчет
25.	02	29	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Конструирование ареометра и испытание его работы».	Кабинет 37	отчет
26.	03	07	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Конструирование модели телескопа».	Кабинет 37	отчет
27.	03	14	14.50-15.30	Лабораторная работа	1	«Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью».	Кабинет 37	отчет
28.	03	21	14.50-	Мастер	1	Роль эксперимента в процессе	Кабинет	Пед.

			15.30	-класс		познания природы. Требования к научному изложению информации в форме доклада, публикации.	нет 37	наблюдение
29.	03	28	14.50-15.30	Мастер-класс	1	Извлечение информации из текста научного содержания.	Каби нет 37	Пед. наблюдение
30.	04	04	14.50-15.30	Практическая работа	1	«Извлечение информации из текстов с описанием физического явления, закона, прибора».	Каби нет 37	отчет
31.	04	11	14.50-15.30	Практическая работа	1	Поиск научной информации в интернете».	Каби нет 37	отчет
32.	04	18	14.50-15.30	лекция	1	«Теоретические методы познания природы: гипотеза, моделирование, аналогия, мысленный эксперимент, научная теория».	Каби нет 37	Пед. наблюдение
33.	04	25	14.50-15.30	Занятие-практикум	1	Выдвижение гипотез при проведении экспериментов	Каби нет 37	опрос
34.	05	02	14.50-15.30	Мастер-класс	1	Моделирование – метод познания природы.	Каби нет 37	Пед. наблюдение
35.	05	16	14.50-15.30	Практическая работа	1	«Моделирование изучаемого объекта с учётом целей изучения».	Каби нет 37	отчет
36.	05	23	14.50-15.30	Занятие-практикум	1	Решение экспериментальных задач	Каби нет 37	Матричный контроль

Методическое обеспечение программы:

В процессе обучения используются следующие **методы**: словесный, наглядный, практический, игровой, объяснительно-иллюстративный, деятельностный.

В процессе обучения используются следующие **технологии**:

- лично-ориентированные;
- исследовательские;
- информационно-коммуникационные;
- здоровьесберегающие;
- проектной деятельности.

Необходимым условием организации занятий является психологическая комфортность обучающихся, обеспечивающая их эмоциональное благополучие. Атмосфера доброжелательности, индивидуальный подход, создание ситуации успеха необходимы не только для познавательного развития, но и для нормального психофизиологического состояния обучающихся.

Алгоритм учебного занятия:

I. Вводная часть

II. Основная часть.

III. Заключительная часть.

Вводная часть занятий предполагает подготовку обучающихся к работе, к восприятию материала, целеполагание.

В основной части занятия происходит мотивация учебной деятельности обучающихся (например, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание). Усвоение новых знаний и способов действий на данном этапе происходит через использование заданий и вопросов, активизирующих познавательную деятельность обучающихся.

В заключительной части занятия - подведение итогов, рефлексия. В течение 2-3 минут внимание обучающихся акцентируется на основных идеях занятия. На этом же этапе учащиеся высказывают своё отношение к занятию, к тому, что им понравилось, а что было трудным.

Список литературы

1. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: учебное пособие / А.В.Сорокин, Н.Г. Торгашина, Е.А. Ходос, А.С. Чиганов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010

2. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: методическое пособие / А.В.Сорокин, Н.Г. Торгашина, Е.А. Ходос, А.С. Чиганов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

3. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Кн.для учителя/В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др; Под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. -М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996-368 с.

4. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по механике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

5. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

6. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по электродинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

7. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

8. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по оптике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

9. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по квантовым явлениям. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009

10. Физика: лабораторные работы: 7-9 кл. / О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, - М.: АСТ, Астрель, 2000.