

ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ

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

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
от « 29 » декабря 2020 г.
Протокол № 2

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ Печерской СШ
Рябикова Н.Ф.
« 29 » декабря 2020 г.



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

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Егоров Николай Кузьмич,
учитель физики

с. Печерск

2020 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 «_____» _____ 2020 г.
Протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ Печерской СШ
_____ Рябикова Н.Ф.
«_____» _____ 2020 г.

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

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Егоров Николай Кузьмич,
учитель физики

с. Печерск

2020 год

Пояснительная записка

На первой стадии обучения физике из неё надо вообще исключить все, кроме, экспериментальной стороны, представляющей наглядный интерес. Красивый эксперимент сам по себе гораздо ценнее, чем двадцать формул, добытых в реторте отвлечённой мысли.

А. Эйнштейн

Рабочая программа «Экспериментальная физика» предназначена для обучающихся 14-15 лет (8 класс) на 1 учебный год. составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта я, основной образовательной программы образовательного учреждения, на основе авторской программы А.В. Сорокина Н.Г Торгашинной, Е.А. Ходос, А. С. Чиганова «Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование».

Направленность образовательной программы - техническая.

Актуальность

Повседневно 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.

Отличительные особенности программы

Данная программа отличается от одноимённо названных и распространённых в СМИ, наличием в ней разделов: «Работа с текстами научного содержания», «Математические методы физического познания», «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.

Адресат программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы, от 14 до 15 лет. Принимаются все желающие мальчики и девочки при наличии интереса и мотивации к данной предметной области.

Уровень программы – стартовый.

Объем программы, форма образовательного процесса, режим занятий:

Группа укомплектовывается учащимися в количестве не более 20 человек.

Режим работы 2 часа в неделю.

Реализация программы “Экспериментальная физика” осуществляется очно на базе МБОУ Печерской СШ, предусматривающей 72 часов, продолжительностью занятия - 45 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.

Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	Формы аттестации/ контроля
1.	Введение	1	-	1	-
2.	Экспериментальные методы познания природы.	14	24	38	матричный контроль

3.	Работа с текстами научного содержания	2	6	8	опрос
4.	Математические методы физического познания.	5	10	15	тестирование
5.	Логические методы познания природы.	4	5	9	опрос
6.	Итоговое занятие.	1		1	опрос
Всего		27	45	72	

Содержание учебного плана

Введение.

1. Цели и задачи курса. Содержание курса. Вводный инструктаж по охране труда. Вводный тест по выявлению познавательных способностей учащихся.
2. 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. (3 часа)

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

Лабораторная работа №6. «Измерение средней скорости движущегося тела с учётом погрешностей».

Лабораторная работа №7. «Измерение объёма куба с учётом погрешностей».

6. Представление результатов исследований с помощью таблиц, графиков, диаграмм. (2 часа)

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

2. Практическая работа №2. «Извлечение информации из графика».

7. Планирование физического эксперимента.

Лабораторная работа №8. «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды. Представление результатов измерений с помощью таблицы, графика, Анализ результатов».

Лабораторная работа №9. «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 №10. «Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита».

Лабораторная работа №11. «Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы».

Лабораторная работа №12. «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 №13. «Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры».

Лабораторная работа №14. «Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно)».

Лабораторная работа №15. «Проверка правила сложения токов на двух параллельно включённых резисторов».

10. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Лабораторная работа №16. «Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД».

Лабораторная работа №17. «Конструирование ареометра и испытание его работы».

Лабораторная работа №18. «Конструирование модели телескопа».

Лабораторная работа №19. «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 №3. «Извлечение информации из текстов с описанием физического явления, закона, прибора».

3. Интернет – источник знаний.

Практическая работа №4 «Поиск научной информации в интернете».

Математические методы физического познания

1. Значение математики для физики. Работа с уравнениями, представляющими связь между физическими величинами. Правила округления чисел. Работа с числами, записанными в стандартном виде.

Практическая работа №5. «Решение расчётных задач с применением одного уравнения и правил округления чисел».

2. Размерность физической величины. Решение задач методом размерностей.

Практическая работа №6. «Решение задач методом размерностей».

3.Метод оценки.

Практическая работа №7. «Решение задач методом оценки».

Логические методы познания природы

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

2.Методические требования к лекционному изложению информации. Конспект лекции.

3. Моделирование – метод познания природы.

Практическая работа №8. «Моделирование изучаемого объекта с учётом целей изучения».

Итоговые занятия

1.Моральные качества современного учёного. Научное сотрудничество. Международное разделение труда. 2.Олимпиада..Подведение итогов олимпиады и всей работы в учебном году.

Календарный учебный график

№	Дата	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1. Организационное занятие (1ч)							
1			Лекция-диалог	1	Организационное занятие.	Каб. №37	беседа
2. Экспериментальные методы познания природы.							
2			Лекция-диалог	1	Введение в экспериментальную деятельность	Каб.№37	беседа
3			Лекция-диалог	1	Наблюдения в физике	Каб.№37	педагогическое наблюдение
4			Лекция-диалог	1	Физический эксперимент	Каб.№37	опрос
5			Лабораторная работа	1	«Наблюдение сублимации по разработанной программе наблюдения».	Каб.№37	Отчёт
6			Лекция-диалог	1	Физика – точная наука. Физические свойства объектов изучения.	Каб.№37	беседа
7			Занятие-практикум	1	Физические величины – количественные характеристики свойств объектов, изучаемых	Каб.№37	Тестирование

					физиками.		
8			Лекция-диалог	1	Измерение физических величин физическими приборами	Каб.№37	Матричный контроль
9			Занятие-практикум	1	Общие правила пользования физическими приборами.	Каб.№37	опрос
10			Лабораторная работа	1	«Изучение физических приборов. Измерение физических величин этими физическими приборами».	Каб.№37	Отчёт
11			Занятие-практикум	1	Прямое и косвенное измерение физических величин.	Каб.№37	беседа
12			Лабораторная работа	1	«Измерение модуля силы Архимеда, действующей на полностью погружённое в воду тело»	Каб.№37	отчёт
13			Лабораторная работа	1	«Измерение работы силы упругости и работы силы трения при равномерном передвижении бруска по горизонтальной поверхности при помощи динамометра».	Каб.№37	отчёт
14			Лекция-диалог	1	Точность измерений физических величин.	Каб.№37	Блиц-игра
15			Эвристическая беседа	1	Инструментальная погрешность. Класс точности физического прибора.	Каб.№37	Отчёт
16			Занятие-практикум	1	Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения.	Каб.№37	педагогическое наблюдение

17			Лабораторная работа	1	«Прямое измерение плотности жидкости ареометром с учётом погрешностей».	Каб.№37	Отчёт
18			Лабораторная работа	1	«Измерение средней скорости движущегося тела с учётом погрешностей».	Каб.№37	Отчёт
19			Лабораторная работа	1	«Измерение объёма куба с учётом погрешностей».	Каб.№37	Отчёт
20 - 21			Лекция-диалог	2	Представление результатов исследований с помощью таблиц, графиков, диаграмм.	Каб.№37	опрос в ходе беседы
22			Практическая работа	1	«Извлечение информации из таблицы».	Каб.№37	отчёт
23			Практическая работа	1	«Извлечение информации из графика».	Каб.№37	отчёт
24			Мастер-класс	1	Планирование физического эксперимента.	Каб.№37	Контент-анализ
25			Лабораторная работа	1	Исследование изменения со временем температуры остывающей воды. Представление результатов измерений с помощью таблицы, графика, Анализ результатов».	Каб.№37	отчёт
26			Лабораторная работа	1	«Исследование зависимости скорости распространения теплоты по проволоке от её толщины».	Каб.№37	отчёт
27			Занятие-практикум	1	Наблюдение явлений и постановка опытов по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений.	Каб.№37	Матричный контроль
28			Лабораторная	1	«Исследование явления	Каб.№37	отчёт

			работа		взаимодействия катушки с током и магнита.		
29			Лабораторная работа	1	«Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы.	Каб.№37	отчёт
30			Лабораторная работа	1	«Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения.	Каб.№37	отчёт
31			Лекция-диалог	1	Проверка заданных предположений. Проверка гипотез	Каб.№37	опрос
32			Лабораторная работа	1	«Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры	Каб.№37	отчёт
33			Лабораторная работа	1	«Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).	Каб.№37	отчёт
34			Лабораторная работа	1	«Проверка правила сложения токов на двух параллельно включённых резисторов.	Каб.№37	отчёт
35			Лекция-диалог	1	Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.	Каб.№37	тестирование
36			Лабораторная работа	1	«Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД».	Каб.№37	отчёт
37			Лабораторная работа	1	«Конструирование ареометра и испытание его работы».	Каб.№37	Защита модели
38			Лабораторная	1	«Конструирование модели телескопа».	Каб.№37	Защита модели

			работа				
39			Лабораторная работа		«Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью»	Каб.№37	Защита модели
3.Работа с текстами научного содержания							
40			Мастер-класс	1	Роль эксперимента в процессе познания природы.	Каб.№37	Беседа
41			Лекция-диалог	1	Фундаментальные физические эксперименты.	Каб.№37	беседа
42			Мастер-класс	1	Требования к научному изложению информации в форме доклада, публикации.	Каб.№37	Пед. наблюдение
43			Занятие-практикум	1	Выступления обучающихся с докладами	Каб.№37	опрос
44			Мастер-класс	1	Извлечение информации из текста научного содержания.	Каб.№37	Пед. наблюдение
45			Лекция-диалог	1	Оптимальный набор знаний о физических явлениях, законах, приборах, теориях.	Каб.№37	тестирование
46			Практическая работа	1	. «Извлечение информации из текстов с описанием физического явления, закона, прибора».	Каб.№37	Отчёт
47			Практическая работа	1	Поиск научной информации в интернете».	Каб.№37	Отчёт
4.Математические методы физического познания							
48			Эвристическая беседа	1	Значение математики для физики	Каб.№37	Опрос
49 - 50			Лекция-диалог	2	Работа с уравнениями, представляющими	Каб.№37	Матричный контроль

					связь между физическими величинами.		
51 - 52			Занятие-практикум	2	Правила округления чисел	Каб.№37	Пед. наблюдение
53 - 54			Занятие-практикум	2	Работа с числами, записанными в стандартном виде.	Каб.№37	тестирование
55 - 56			Практическая работа	2	«Решение расчётных задач с применением одного уравнения и правил округления чисел».	Каб.№37	Отчёт
57			Лекция-диалог	1	Размерность физической величины. Решение задач методом размерностей.	Каб.№37	Беседа
58 - 59			Практическая работа	2	«Решение задач методом размерностей».	Каб.№37	Отчёт
60			Лекция-диалог	1	Метод оценки	Каб.№37	тестирование
61 - 62			Практическая работа	2	«Решение задач методом оценки».	Каб.№37	Отчёт
5. Логические методы познания природы. (12ч)							
63 - 64			лекция	2	«Теоретические методы познания природы: гипотеза, моделирование, аналогия, мысленный эксперимент, научная теория».	Каб.№37	педагогическое наблюдение
65			Занятие-практикум	1	Выдвижение гипотез при проведении экспериментов	Каб.№37	опрос в ходе беседы
66 - 67			Лекция-диалог	2	Методические требования к лекционному изложению информации. Конспект лекции.	Каб.№37	тестирование
68			Мастер-класс	1	Моделирование – метод познания природы.	Каб.№37	Пед. наблюдение

69 - 70			Практическая работа	2	«Моделирование изучаемого объекта с учётом целей изучения».	Каб.№37	Отчёт
71			Занятие-практикум	1	Решение экспериментальных задач	Каб.№37	Матричный контроль
12 Итоговое занятие (1ч)							
72			Беседа	1	Подведение итогов года	Каб.№37	опрос

Методическое обеспечение программы:

Методические материалы

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

В процессе обучения используются следующие технологии:

- личностно-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. Булова, 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 кванто-вым 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.