

Департамент образования администрации города Кирова
Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Лицей № 21» города Кирова

Принята на заседании
педагогического совета
от 30.08.2024 г.,
протокол № 1

Утверждаю:
директор МОАУ «Лицей № 21» г. Кирова

Кожевникова Л. Д.
от 02.09.2024, приказ № 149/01 - 01

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Исследовательская деятельность
по физике и технике»**

Возраст обучающихся: 14–16 лет
Срок реализации: 1 год – 68 часов

Автор-составитель:
Сысоева Татьяна Алексеевна,
учитель физики, педагог
дополнительного образования

Киров
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом на подготовку будущих специалистов инженерно-технической направленности, начиная с глубокого знакомства с техническими науками уже в школьном возрасте.

Кировская область стремится к высокому уровню развития современных технологий на производствах, что обусловлено в первую очередь дефицитом соответствующих кадров, позволяющих развивать инновационные направления. **Значимость данной программы** для нашего региона особенно высока, поскольку программа ориентирована на школьный возраст и реализуется на базе лицея соответствующего профиля: такое сочетание повышает потенциал привлечения в дефицитную сферу в ближайшем будущем специалистов, заведомо обладающих первичным кейсом ценных навыков, требуемым такой средой.

Особенности программы обусловлены уникальной ресурсной базой используемых для целей реализации программы образовательных наборов и оборудования. В начале изучения курса физики у школьников возникает много вопросов «Почему?». Большое число опытов, которые легко поставить в школе и дома, откроют ученикам секреты воды, воздуха, света, движения, равновесия тел, электричества и магнетизма, химии и органов чувств. Программа знакомит школьников с опытами, которые можно проводить одному или с друзьями, готовит к пониманию работы различных механизмов, шестеренок, подводных лодок, электрических выключателей, как образуются облака, и появляется ржавчина, как работают наше сердце и легкие, почему мыльные пузыри круглые, а иголка держится на поверхности воды.

Новизна программы заключается в том, что она предоставляет возможность обучающимся самим сконструировать солнечную печь, парашют, перископ, водяные и солнечные часы и т. д. В процессе обучения школьники расширяют свои представления об экспериментальном методе познания в физике, взаимосвязи теории и эксперимента, научатся выполнять некоторые фундаментальные опыты с использованием физических приборов, что будет способствовать формированию у них экспериментальных умений.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Исследовательская деятельность по физике и технике» предназначена для обучающихся общеобразовательных организаций возраста 14–16 лет. Наполняемость группы 12–30 человек.

Объем программы – 68 часов.

Срок освоения: 34 недели в рамках одного учебного года.

Форма обучения: очная.

Уровень программы: базовый.

Особенности организации образовательного процесса. Методика обучения предполагает доступность восприятия теоретического материала, кото-

рая достигается за счет максимальной наглядности и неразрывности с практическими занятиями. На занятиях применяется личностно-ориентированное обучение, осуществляется индивидуальный подход к каждому учащемуся.

Формы занятий – групповые и индивидуальные.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Целью программы является формирование научного мировоззрения и опыта исследовательской деятельности через экспериментальную работу на основе знаний из области физики.

Основные задачи:

Образовательные (обучающие):

- сформировать представление о цикле познания, месте эксперимента в нем, о роли опытов в научно-техническом прогрессе;
- сформировать умения и навыки планирования эксперимента, отбора оборудования, выполнение эксперимента;
- сформировать умение грамотно интерпретировать результаты решения практических задач, применять полученные результаты в практической деятельности.

Развивающие:

- сформировать аналитическое и креативное мышление;
- развить умение презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности;
- развить коммуникативное умение;
- развить умение работать с литературными и интернет-источниками для поиска информации и анализа для решения задачи.

Воспитательные:

- воспитать аккуратность, ответственность;
- сформировать организаторские и лидерские качества;
- сформировать адекватную самооценку, самообладание, выдержку, воспитание уважения к чужому мнению;
- сформировать интерес и положительную мотивацию к учебно-трудовой деятельности;
- привить интерес к предмету физики.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Предметными результатами освоения программы являются

- представления о цикле познания, месте эксперимента в нем, о роли опытов в научно-техническом прогрессе;
- умение планирования эксперимента, отбора оборудования, выполнение эксперимента;

– умение грамотно интерпретировать результаты решения практических задач, применять полученные результаты в практической деятельности.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- развитие аналитического и креативного мышления;
- развитие умения презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности;
- развитие коммуникативного умения;
- развитие умения работать с литературными и интернет-источниками для поиска информации и анализа для решения задачи.

Личностными результатами освоения программы являются:

- формирование аккуратности и ответственности обучающихся;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование организаторских и лидерских качеств;
- формирование адекватной самооценки, самообладания, выдержки;
- формирование уважения к чужому мнению;
- формирование интереса к предмету физики.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Исследование звукоизоляционных свойств материалов	6	2	4	
1.1.	Звуковые волны	2	2		
1.2.	Сравнительный анализ звукоизоляционных свойств материалов	4		4	Отчет по лабораторной работе
2.	Исследование факторов возникновения электрического тока в текущей жидкости	8	2	6	
2.1.	Электрический ток	2	2		
2.2.	Установление зависимости тока от концентрации соли в жидкости	3		3	Отчет по лабораторной работе
2.3.	Установление зависимости тока от температуры жидкости	3		3	Отчет по лабораторной работе
3.	Исследование фотометрических характеристик тканей	6	2	4	
3.1.	Освещенность поверхностей	2	2		

3.2.	Сравнительный анализ коэффициента пропускания света и тепла различными тканями	4		4	Отчет по лабораторной работе
4.	Исследование тепловых свойств тканей	8	2	6	
4.1.	Тепловые явления	2	2		
4.2.	Сравнительный анализ тепловых свойств тканей для одежды	3		3	Отчет по лабораторной работе
4.3.	Сравнительный анализ тепловых свойств тканей для различных бытовых целей	3		3	Отчет по лабораторной работе
5.	Определение удельной теплоемкости твердых тел	8	2	6	
5.1.	Теплоемкость	2	2		
5.2.	Сравнительный анализ тепловых свойств различных жидкостей	3		3	Отчет по лабораторной работе
5.3.	Сравнительный анализ тепловых свойств различных твёрдых тел	3		3	Отчет по лабораторной работе
6.	Исследование электрических характеристик фруктовых батареек	6	2	4	
6.1.	Гальванические элементы	2	2		Отчет по лабораторной работе
6.2.	Сравнительный анализ электрических характеристик элементов питания, изготовленных из фруктов	4		4	Отчет по лабораторной работе
7.	Определения плотности жидкостей	8	2	6	
7.1.	Плотность жидкостей	2	2		
7.2.	Сравнительный анализ определения плотности жидкостей классическими способами	3		3	Отчет по лабораторной работе
7.3.	Сравнительный анализ определения плотности жидкостей с помощью цифровых лабораторий	3		3	Отчет по лабораторной работе
8.	Исследование свойств проводников	8	2	6	
8.1.	Свойства проводников электрического тока	2	2		

8.2.	Электрические цепи	3		3	Отчет по лабораторной работе
8.3.	Сравнительный анализ линейных и нелинейных проводников	3		3	Отчет по лабораторной работе
9.	Изучение закона Джоуля-Ленца для различных проводников	6	2	4	
9.1.	Закон Джоуля-Ленца	2	2		
9.2.	Сравнительный анализ количества теплоты, выделяемые различными проводниками при пропускании электрического тока	4		4	Отчет по лабораторной работе
	ИТОГО	64	18	46	

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Исследование звукоизоляционных свойств материалов

1.1. Звуковые волны

Теория. Изучение характеристик звуковых волн, влияния шума на человеческий организм, свойств материалов, используемых для звукоизоляции; выявление степени ослабления звука разными типами материалов; определение рекомендации по использованию звукоизоляционных материалов.

Практика. Не предусмотрена.

1.2. Сравнительный анализ звукоизоляционных свойств материалов

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Провести сравнительный анализ звукоизоляционных свойств различных материалов и сделать вывод об их применении в различных сферах жизнедеятельности человека.

Дополнительное оборудование: набор материалов для исследования, плотная однородная коробка, источник звука (сотовый телефон).

Тема 2. Исследование факторов возникновения электрического тока в текущей жидкости

2.1. Электрический ток

Теория. Изучение характеристик электрического тока; условий возникновения электрического тока; установление зависимости тока от концентрации соли в жидкости; установление зависимости тока от температуры жидкости; сделать вывод о возможностях использования текущей жидкости для получения электрического тока.

Практика. Не предусмотрена.

2.2. Установление зависимости тока от концентрации соли в жидкости

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Изучить условия возникновения электрического тока в текущей жидкости, выявить зависимость величины тока от изменения внешних факторов (концентрации соли).

Дополнительное оборудование: два металлических стакана, изготовленные из разных металлов (например, алюминий и сталь), дистиллированная вода, очищенная артезианская вода, водопроводная вода, солевые растворы разных концентраций, плитка.

2.3. Установление зависимости тока от температуры жидкости

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Изучить условия возникновения электрического тока в текущей жидкости, выявить зависимость величины тока от изменения внешних факторов (температуры жидкости).

Дополнительное оборудование: два металлических стакана, изготовленные из разных металлов (например, алюминий и сталь), дистиллированная вода, очищенная артезианская вода, водопроводная вода, солевые растворы разных концентраций, плитка.

Тема 3. Исследование фотометрических характеристик тканей

3.1. Освещенность поверхностей

Теория. Изучение фотометрических характеристик освещаемых поверхностей; свойства тканей; выявление степени пропускания света разными типами тканей; формулировка рекомендаций по использованию тканей для пошива штор, одежды, в бытовых целях.

Практика. Не предусмотрена.

3.2. Сравнительный анализ коэффициента пропускания света и тепла различными тканями

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Провести сравнительный анализ коэффициента пропускания света и тепла различными тканями и сделать вывод о применении разных тканей для пошива штор.

Дополнительное оборудование: лоскуты разных тканей (шторы), светонепроницаемая коробка с отверстием, лампа накаливания.

Тема 4. Исследование тепловых свойств тканей

4.1. Тепловые явления

Теория. Изучение тепловых характеристик поверхностей; свойства тканей; выявление степени пропускания тепла разными типами тканей; формулировка рекомендаций по использованию тканей для пошива штор, одежды, в бытовых целях.

Практика. Не предусмотрена.

4.2. Сравнительный анализ тепловых свойств тканей для одежды

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Провести сравнительный анализ тепловых свойств различных тканей и сделать вывод о применении разных тканей в одежде.

Дополнительное оборудование: лоскуты разных тканей, теплоизоляционная коробка, калориметр, плитка.

4.3. Сравнительный анализ тепловых свойств тканей для различных бытовых целей

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Провести сравнительный анализ тепловых свойств различных тканей и сделать вывод о применении разных тканей в бытовых целях.

Дополнительное оборудование: лоскуты разных тканей, теплоизоляционная коробка, калориметр, плитка.

Тема 5. Определение удельной теплоемкости твердых тел

5.1. Теплоемкость

Теория. Изучение теплопередачи жидкостей и различных твердых тел, анализ сравнения строения твердых тел и их удельных теплоемкостей, формулировка рекомендаций по использованию твердых тел в быту и технике.

Практика. Не предусмотрена.

5.2. Сравнительный анализ тепловых свойств различных жидкостей

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Провести сравнительный анализ тепловых свойств различных жидкостей тел и сделать вывод об их применении в бытовых целях и технике

Дополнительное оборудование: различные твердые тела, вода, теплоизоляционная коробка, калориметр, плитка.

5.3. Сравнительный анализ тепловых свойств различных твердых тел

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Провести сравнительный анализ тепловых свойств различных твердых тел и сделать вывод об их применении в бытовых целях и технике

Дополнительное оборудование: различные твердые тела, вода, теплоизоляционная коробка, калориметр, плитка.

Тема 6. Исследование электрических характеристик фруктовых батареек

6.1. Гальванические элементы

Теория. Изучение характеристик электрического тока; принципа действия гальванического элемента (батарейки); сравнение величины напряжения от разных фруктов; формулировка рекомендаций по использованию фруктовых элементов питания для получения тока.

Практика. Не предусмотрена.

6.2. Сравнительный анализ электрических характеристик элементов питания, изготовленных из фруктов

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Провести сравнительный анализ электрических характеристик элементов питания, изготовленных из фруктов и сделать вывод о возможном применении фруктов для получения тока.

Дополнительное оборудование: набор фруктов (овощей), тарелка, медные и цинковые пластины, соединительные провода, эталонный элемент питания ЭП (пальчиковая батарейка на 1,5В).

Тема 7. Определения плотности жидкостей

7.1. Плотность жидкостей

Теория. Изучение характеристики жидкости; действия силы выталкивающей силы; закон Паскаля; вычисление плотности жидкостей и сравнение с табличным значением; сравнительный анализ экспериментальных способов определения плотности жидкостей.

Практика. Не предусмотрена.

7.2. Сравнительный анализ определения плотности жидкостей классическими способами

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Сравнить экспериментальные способы определения плотности жидкостей классическими способами.

Дополнительное оборудование: линейка, дистиллированная вода, очищенная артезианская вода, водопроводная вода, солевые растворы разных концентраций, различные виды масел, глицерин.

7.3. Сравнительный анализ определения плотности жидкостей с помощью цифровых лабораторий

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Сравнить экспериментальные способы определения плотности жидкостей с помощью цифровых лабораторий.

Дополнительное оборудование: линейка, дистиллированная вода, очищенная артезианская вода, водопроводная вода, солевые растворы разных концентраций, различные виды масел, глицерин.

Тема 8. Исследование свойств проводников

8.1. Свойства проводников электрического тока

Теория. Изучение составляющих замкнутой электрической цепи; характеристик постоянного электрического тока; проверить закон Ома для резистора постоянного сопротивления и лампы накаливания; вычисление температуры нагрева нелинейного проводника (вольфрамовой спирали лампы накаливания); сделать вывод о применимости проводников для конструирования электрических цепей.

Практика. Не предусмотрена.

8.2. Электрические цепи

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Сборка электрических цепей различной сложности.

Дополнительное оборудование: ключ, соединительные провода, источник тока на 4 В, резистор постоянного сопротивления, переменный резистор, лампа на 3 В.

8.3. Сравнительный анализ линейных и нелинейных проводников

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Сравнить свойства линейных и нелинейных проводников

Дополнительное оборудование: ключ, соединительные провода, источник тока на 4 В, резистор постоянного сопротивления, переменный резистор, лампа на 3 В.

Тема 9. Изучение закона Джоуля-Ленца для различных проводников

9.1. Закон Джоуля-Ленца

Теория. Изучение прохождения электрического тока через проводник, сопровождающееся выделением теплоты; закон Джоуля-Ленца, нагревательное оборудование и приборы.

Практика. Не предусмотрена.

9.2. Сравнительный анализ количества теплоты, выделяемые различными проводниками при пропускании электрического тока

Теория. Не предусмотрена.

Практика. Сравнить количества теплоты, выделяемые различными проводниками при пропускании электрического тока по ним.

Дополнительное оборудование: ключ, соединительные провода, источник тока на 4 В, резистор постоянного сопротивления, переменный резистор, лампа на 3 В, вода, калориметр

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Цифровая лаборатория по физике Releon.
2. Цифровая лаборатория по физике ProLog.
3. Спектрофотометр
4. Источник питания лабораторный (0-30 В)
5. Мультиметр
6. Плита нагревательная
7. Дополнительные периферийные устройства: интерактивный комплекс с вычислительным блоком, ноутбук, многофункциональное устройство.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Основная форма аттестации – проверка отчетов обучающихся по лабораторным работам.

Промежуточный контроль – определение степени усвоения учащимися учебного материала. Проводится по окончании первого полугодия учебного года в виде тестирования.

Итоговый контроль – заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации программы. Проведение диагностики результативности освоения программы по показателям (Приложение 1).

Во время проведения занятий используются следующие формы контроля:

- фронтальный опрос, беседа;
- диагностические задания;
- взаимооценка учащимися работ друг друга;
- отчет по лабораторной работе.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для обучающихся и родителей:

1. Большая детская энциклопедия: 500 событий, фактов, явлений: для младшего и среднего школьного возраста / Мойра Баттерфилд и др.; пер. с англ. А. И. Кима, В. В. Демыкина. – М.: Росмэн, 2010. – 333 с.

2. Большая книга экспериментов для школьников. – М.: ООО «Росмэн-Издат», 2001. – 264 с

Для педагогов:

1. Занимательные опыты и эксперименты. – М.: Айрис- пресс, 2006.

2. Физики: биограф. справ. / Ю. А. Храмов; Под ред. А. И. Ахиезера. – М.: Наука, 1983. – 400 с.

3. Хрестоматия по физике: Учеб. пособие для учащихся / Сост. А. С. Енохович, О. Ф. Кабардин, Ю. А. Коварский и др.; Под ред. Б. И. Спасского. – М.: Просвещение, 1982. – 223 с.

4. Энциклопедический словарь юного физика / Сост. Чуянов В. А. – М.: Педагогика, 1991. – 334 с.

**Диагностика результативности освоения
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
Предметные результаты				
1. Теоретическая подготовка				
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	Наблюдение, собеседование
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности	2	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях	3	
2. Практическая подготовка				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Демонстрация владения умениями и навыками по рисунку, макетированию, моделированию, прототипированию	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, но не применяет их в практической деятельности	1	Практическая работа
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет их в практической деятельности	2	
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет в практической деятельности, в незнакомых условиях	3	
Метапредметные результаты				
Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся испытывает серьезные затруднения при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Наблюдение
		Работает с литературой, электронными источниками с помощью педагога/родителя	2	
		Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений	3	
Умение осуществлять учебно-исследовательскую проектную работу, выступать перед аудиторией	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной деятельности	Не проявляет никакого интереса и готовности к исследовательской проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога. Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации при выступлении	1	Наблюдение

		Проявляет интерес и готовность к исследовательской проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога. Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога	2	
		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность. Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией.	3	
Различные виды мышления	Аналитическое, креативное мышления	Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять операции анализа. Обладает рассеянным вниманием и слабой памятью. Не проявляет креативности.	1	Наблюдение, практическое задание
		Не всегда самостоятельно осуществляет операции анализа. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Внимание и память на среднем уровне. Проявляет креативность с помощью подсказок педагога	2	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении операций анализа. Обладает хорошей кратковременной и долгосрочной памятью, внимателен, сосредоточен. Проявляет креативность при выполнении заданий без побуждений извне	3	
Коммуникация	Коммуникативное умение прислушиваться к мнению клиента, заказчика	Избегает участия в общих делах как с обучающимися, так и с заказчиками проекта	1	Наблюдение
		Участвует в общении с обучающимися в группе и заказчиками проекта при побуждении извне	2	
		Инициативен в общении в группе с обучающимися, с заказчиком проекта. Может выстроить эффективное общение, которое приведет к результату	3	
Личностные результаты				
Аккуратность	Умение аккуратно выполнять свою работу	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления	1	Наблюдение
		Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу	2	

		Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко	3	
Ответственность		Учащийся не проявляет ответственность к процессу и результату своей деятельности	1	Наблюдение
	Самостоятельность и личная ответственность за свои поступки	Учащийся проявляет ответственность в учебной деятельности практически всегда, но требуется мотивация и контроль со стороны преподавателя, родителей	2	
		Уровень ответственности высокий. Учащийся осознает необходимость и важность выполнения поручений, эмоционально переживает задания, его результат, осознает необходимость держать ответ за выполнение порученного дела	3	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная	1	Наблюдение
		Заниженная	2	
		Нормальная	3	
Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на $\frac{1}{2}$ занятия	1	Наблюдение
		Терпения хватает больше, чем на $\frac{1}{2}$ занятия	2	
		Терпения хватает на все занятие	3	
Познавательный интерес	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес к занятиям продиктован учащимся извне	1	Наблюдение
		Интерес периодически поддерживается учащимся	2	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	3	

Низкий уровень: 11–17 баллов

Средний уровень: 18–24 балла

Высокий уровень: 25–33 балла