

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и спорта Республики Карелия

Администрация Петрозаводского городского округа

МОУ «Лицей № 40»

РАССМОТРЕНО

Кафедра информатики
и физики

Протокол № 1

от «28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

Протокол № 11

от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Савицкая С.В.

Приказ № 150

от «30» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Цифровой лабораторный практикум»**

Возраст обучающихся: 16 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:

Шомысов Н. Н., учитель физики

Петрозаводск, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	11
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	14
БИБЛИОГРАФИЯ	15

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовой базой образовательной программы являются:

- Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в последней редакции;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28 сентября 2020 г. № 28;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196»;
- Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» в рамках реализации федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 1 марта 2019 года N P-27).

Направленность дополнительной программы

Естественно-научная

Новизна программы заключается в том, что реализация данного программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

Педагогическая целесообразность программа ориентирована на учащихся, заинтересованных в расширении своих знаний об окружающей действительности за рамками школьного курса физики. Занятия по данной программе способствуют пониманию физической картины мира, и, будут полезны, в особенности тем учащимся, которые решили связать свою жизнь с техническими дисциплинами.

Цель и задачи дополнительной образовательной программы

Цель – формирование навыков самостоятельной работы с цифровыми датчиками для проведения измерений физических величин и их обработки.

Задачи

Образовательные: познакомить учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы (наблюдение, опыт, выявление закономерностей, моделирование явления, формулировка гипотез и постановка задач по их проверке, поиск решения задач, подведение итогов и формулировка вывода); формировать у учащихся знания о механических, тепловых, электрических, магнитных и световых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;

Развивающие: формировать у учащихся умения наблюдать и описывать явления окружающего мира в их взаимосвязи с другими явлениями, выявлять главное, обнаруживать закономерности в протекании явлений и качественно объяснять наиболее распространенные и значимые для человека явления природы;

Воспитательные: способствовать развитию интереса к исследовательской деятельности; способствовать пониманию отличия научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Сроки реализации

1 год

Формы и режим занятий

1 час в неделю

Ожидаемые результаты

Личностные	Метапредметные	Предметные
Проявление личностных качеств: ответственность, коммуникативность, способность к самостоятельной деятельности, инициативность.	Способность интеграции знаний, приобретенных при изучении алгебры, геометрии, информатики, химии, физики, астрономии.	Умение работать с лабораторным оборудованием, умение работать с цифровой компьютерной лабораторией.

Мониторинг освоения программы

- Формы контроля: тест
- Оценочные материалы

Контрольные вопросы теста к разделу 1:

1. Выберите из списка физические величины, которые можно измерить с помощью мультидатчика.
2. Укажите предел измерения амперметра.
3. Какие интерфейсы подключения используются мультидатчиком?
4. Выберите элемент интерфейса, позволяющий изменить частоту измерений.
5. Выберите разъём для подключения датчика давления.
6. Выберите разъём для подключения тесламетра.
7. Благодаря какому физическому явлению работает датчик температуры?
8. Укажите предел измерения вольтметра.
9. В каких случаях лучше использовать цифровые датчики, а в каких аналоговые?
10. Укажите предел измерения датчика температуры.

Контрольные вопросы к разделу 2:

1. Дайте определение термину «давление». перечислите его основные разновидности. В каких единицах оно измеряется?
2. Какова природа силы давления в газах?
3. Дайте определение понятию «гидростатическое давление».
4. Сформулируйте закон Паскаля.
5. Выведите формулу расчёта гидростатического давления.
6. Дайте определение понятию «пружинный маятник» и определите зависимость частоты колебаний пружинного маятника от массы подвешенного груза и жесткости пружины.
7. Обоснуйте причину необходимости сохранения небольших колебаний маятника при проведении практического опыта.

Контрольные вопросы к разделу 3:

1. Дайте определение понятию «удельная теплоемкость»
2. Сделайте предположение о веществе, из которого сделан цилиндр, на основе полученных в ходе эксперимента результатов.
3. Раскройте способы изменения внутренней энергии тела, а также расскажите, как можно определить теплоту, которая потребуется для нагрева данного тела?
4. Раскройте суть понятия «тепловой баланс».

5. Объясните, почему лед, используемый в эксперименте, необходимо «содержать» в емкости с водой.
6. В чём отличие кипения от испарения?
7. Что произойдет с температурой кипения воды, если повысить давление? Почему?
8. Дайте определение понятию «внутренняя энергия».
9. Расскажите, какие превращения энергии происходят при ударе или трении тел друг о друга?
10. Раскройте суть понятия «изохорный процесс». Чему равна механическая работа при изохорном процессе?
11. Раскройте первый закон термодинамики для изохорного процесса.
12. Раскройте суть понятия «изобарный процесс», а также назовите, чему равна механическая работа при изобарном процессе?
13. Частным случаем какого закона является закон Гей-Люссака?
14. Раскройте суть понятия «изотермический процесс», укажите, чему равно изменение внутренней энергии при этом процессе.

Контрольные вопросы к разделу 4:

1. Дайте определение понятию «сопротивление».
2. Поясните механизм возникновения электрического сопротивления в твердотельных проводниках.
3. Сформулируйте закон Ома для полной цепи и разъясните, что подразумевают под понятием «внутреннее сопротивление» источника тока.
4. В чём заключается действие электрического тока? Приведите примеры.
5. Раскройте суть понятия «мощность тока», расскажите, в чём она измеряется.
6. Объясните разницу диапазонов напряжений на лампе при разных способах подключения реостата.
7. В каком из этих случаев подключение реостата называется потенциометрическим? Почему?
8. Раскройте суть понятия «электролиты», расскажите, почему они проводят электрический ток и каким образом они провоцируют диссоциацию?
9. Объясните причину увеличения силы тока при увеличении концентрации соли и кислоты в растворе.
10. Объясните причину отсутствия тока через раствор сахара в воде.

Контрольные вопросы к разделу 5:

1. Дайте определение понятию «соленоид». От чего зависят величина и направление вектора магнитной индукции магнитного поля в нем?
2. Что необходимо для определения индуктивности и энергии магнитного поля в соленоиде?
3. Раскройте суть понятия «электромагнит», а также перечислите сферы их применения.
4. От каких параметров зависит сила, с которой электромагнит воздействует на расположенные рядом с ним тела?
5. Раскройте суть понятия «самоиндукция», а также расскажите, к чему приводит наличие в цепи индуктивности.
6. Поясните значение слова «индуктивность» в контексте предложения в цели лабораторной работы.
7. Дайте определение понятиям «трансформатор» и «взаимоиндукция».
8. Объясните зависимость коэффициента трансформации напряжения.
9. Дайте определение понятию «переменный ток».
10. Существует ли взаимосвязь между емкостным сопротивлением и частотой переменного тока?
11. Объясните, каким будет сдвиг фаз между током и напряжением, когда в цепи присутствуют ёмкость, и сопротивление.
12. Существует ли взаимосвязь между индуктивным сопротивлением и частотой переменного тока?
13. Объясните, каким будет сдвиг фаз между током и напряжением, когда в цепи присутствуют индуктивность и сопротивление.

- Критерии оценивания
«Зачёт» при результате >80 % верных ответов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. ВЕДЕНИЕ.

Физический эксперимент и цифровые лаборатории. Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков. Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов. Общие характеристики датчиков. Физические эффекты, используемые в работе датчиков.

Раздел 2. МЕХАНИКА

1. Гидростатическое давление. Закон Паскаля

Экспериментальное определение гидростатического давления жидкости в зависимости от глубины.

2. Атмосферное давление

Демонстрация и расчёт абсолютного и барометрического давления.

3. Пружинный маятник

Исследование зависимости частоты колебаний пружинного маятника от массы груза, степени жесткости пружины и амплитуды колебаний.

Раздел 3. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

1. Определение удельной теплоемкости твердых тел.

Экспериментальный расчёт значения удельной теплоемкости твердого тела.

2. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.

Выявить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной, при их смешивании.

3. Определение удельной теплоты плавления льда.

Экспериментальное определение значения удельной теплоты плавления льда.

4. Изучение процессов нагрева и кипения воды.

Анализ и характеристика процесса нагрева и закипания жидкости.

5. Получение теплоты при трении и ударе.

Анализ процесса перехода механической энергии во внутреннюю.

6. Исследование изохорного процесса

Экспериментальное подтверждение закона Шарля

7. Исследование изобарного процесса

Экспериментальное подтверждение закона Гей-Люссака

8. Исследование изотермического процесса

Экспериментальное подтверждение закона Бойля-Мариотта

Раздел 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

1. Измерение сопротивления проводника

Получение навыка выполнения измерений сопротивления проводника с использованием вольтметра и амперметра.

2. Закон Ома для участка цепи

Экспериментальное подтверждение закона Ома для участка цепи.

3. Последовательное соединение проводников

Экспериментальная проверка законов электрического тока для последовательного соединения проводников.

4. Параллельное соединение проводников

Экспериментальная проверка законов электрического тока для параллельного соединения проводников.

5. Изучение последовательного и параллельного соединения резисторов

Экспериментальная проверка законов электрического тока для последовательного и параллельного соединения проводников.

6. Смешанное соединение проводников

Проверка истинности закона Ома для участка цепи, овладение навыками измерения сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.

7. Закон Ома для полной цепи

Анализ режимов работы источника тока, экспериментальная проверка закона Ома для полной цепи.

8. Работа и мощность тока

Расчёт мощности тока, протекающего по цепи, а также совершенной им работы.

9. Закон Джоуля–Ленца

Выявление количества теплоты, которое выделяется при прохождении электрического тока.

10. Реостат. Управление силой тока в цепи.

Изучение принципа действия реостата как регулятора тока в цепи, демонстрация его функции в качестве делителя напряжения.

11. Закон Ома для полной цепи.

Экспериментальная проверка закона Ома для полной цепи.

12. Зависимость мощности и КПД источника тока.

Анализ зависимости мощности и коэффициента полезного действия (КПД) от сопротивления нагрузки.

13. Электрический ток в электролитах

Исследование прохождения тока в жидких средах.

Раздел 5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

1. Магнитное поле проводника с током

Экспериментальное определение зависимости индукции магнитного поля проводника с током от силы тока и расстояния.

2. Магнитное поле соленоида

Анализ распределения индукции магнитного поля вдоль оси соленоида.

3. Сборка электромагнита и испытание его действия.

Проведение опыта по работе электромагнита.

4. Явление самоиндукции.

Проведение эксперимента на задержку нарастания и падения силы тока при выполнении замыкания и размыкания электрической цепи, содержащей индуктивность.

5. Взаимоиндукция. Трансформатор.

Ознакомление с устройством трансформатора, анализ принципа его работы.

6. Закон Ома для цепи переменного тока.

Экспериментальное определение индуктивности и емкости цепи и нахождение ее полного сопротивления.

7. Активное сопротивление в цепи переменного тока.

Выявление зависимости сопротивления от частоты переменного тока, а также сдвига фаз между током и напряжением для цепи, содержащей активную нагрузку.

8. Ёмкость в цепи переменного тока.

Определение зависимости сопротивления от частоты переменного тока для конденсатора, а также сдвиг фаз между током и напряжением.

9. Индуктивность в цепи переменного тока.

Выявление зависимости сопротивления цепи, содержащей индуктивность от частоты переменного тока, а также сдвиг фаз между током и напряжением.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	ВВЕДЕНИЕ	1	1		Тест
2	МЕХАНИКА	3		3	Текущий контроль
2.1	Гидростатическое давление. Закон Паскаля	1		1	
2.2	Атмосферное давление	1		1	
2.3	Пружинный маятник	1		1	
3	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	8		8	Текущий контроль
3.1	Определение удельной теплоемкости твердых тел	1		1	
3.2	Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры	1		1	
3.3	Определение удельной теплоты плавления льда	1		1	
3.4	Изучение процессов нагрева и кипения воды	1		1	
3.5	Получение теплоты при трении и ударе	1		1	
3.6	Исследование изохорного процесса	1		1	
3.7	Исследование изобарного процесса	1		1	
3.8	Исследование изотермического процесса	1		1	

№	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
4	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	13		13	Текущий контроль
4.1	Измерение сопротивления проводника	1		1	
4.2	Закон ома для участка цепи	1		1	
4.3	Последовательное соединение проводников	1		1	
4.4	Параллельное соединение проводников	1		1	
4.5	Изучение последовательного и параллельного соединения резисторов	1		1	
4.6	Смешанное соединение проводников	1		1	
4.7	Закон ома для полной цепи	1		1	
4.8	Работа и мощность тока	1		1	
4.9	Закон джоуля - ленца	1		1	
4.10	Реостат. Управление силой тока в цепи. Делитель напряжения	1		1	
4.11	Закон ома для полной цепи	1		1	
4.12	Зависимость мощности и кпд источника тока От напряжения на	1		1	

№	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
	нагрузке				
4.13	Электрический ток в электролитах	1		1	
5	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	9		9	Текущий контроль
5.1	Магнитное поле проводника с током	1		1	
5.2	Магнитное поле соленоида	1		1	
5.3	Сборка электромагнита и испытание его действия	1		1	
5.4	Явление самоиндукции	1		1	
5.5	Взаимоиндукция. Трансформатор	1		1	
5.6	Закон Ома для цепи переменного тока	1		1	
5.7	Активное сопротивление в цепи переменного тока	1		1	
5.8	Емкость в цепи переменного тока	1		1	
5.9	Индуктивность в цепи переменного тока	1		1	
Итого		34	1	33	

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать учитель-предметник, педагог дополнительного образования.

2. Материально-техническое обеспечение

Наименование	Количество
Цифровая лаборатория с датчиками	4
Ноутбук	4

Базовое оборудование лаборатории кабинета физики.

3. Методические материалы

Кейс технологии – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Технология творческой деятельности. Цель данной технологии: выявить, учесть, развить творческие способности детей и приобщить их к разнообразной творческой деятельности, способствовать воспитанию общественно-активной творческой личности.

Технология проблемного обучения. Её суть состоит в том, что организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению. Используя поисковый метод: педагог ставит задачу, решение которой ученики должны найти самостоятельно.

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие формы занятий: индивидуальные, работа в паре, групповые.

Виды занятий по программе предусматривают выполнение самостоятельных работ по поиску решения проблемной области, практические и лабораторные работы, круглые столы, эксперименты, исследования и опыты.

БИБЛИОГРАФИЯ

Методические рекомендации Цифровая лаборатория Физика. – Москва : Издательство
Мой учебник, 2023