

Управление образование Администрации Муниципального образования
«Муниципальный округ Кезский район Удмуртской Республики»
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Кезская средняя общеобразовательная школа №2»

РАССМОТРЕНО
на заседании Методического совета
Протокол № 2 от 26.03.2024

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
Протокол №5 от 27.03.2024

УТВЕРЖДЕНО
Приказом от 27.03.2024 г. № 111/1
Директор МБОУ «Кезская СОШ №2»
_____ Е.В.Юферева

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Занимательная физика»

для детей 14-18 лет

Срок реализации: 2 месяца

Составитель: Никитина Татьяна
Николаевна,
педагог дополнительного образования.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: естественнонаучная.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Занимательная физика» разработана в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждённая Постановлением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

7. Приказ Министерства образования и науки Удмуртской Республики от 23 июня 2020 года № 699 «Об утверждении целевой модели развития системы дополнительного образования детей в Удмуртской Республике».

8. Распоряжение Правительства УР от 01.08.2022 г. № 842 – р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей по реализации Концепции развития дополнительного образования детей в УР до 2030 года».

9. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 15. Сетевая форма реализации образовательных программ);

10. Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 года №АК2563/05 «О методических рекомендациях»;

11. Приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»)

12. Устава учреждения, Локального акта учреждения «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе».

Уровень программы: ознакомительный.

Актуальность программы. Актуальность программы заключается в реализации естественнонаучного образования и воспитания детей и подростков на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения практических работ, в том числе в рамках сетевого взаимодействия. Изучение элементов физики предполагает организацию и проведение практических работ на основе самостоятельной деятельности обучающихся при обсуждении наблюдаемых и получаемых результатов. Естественнонаучное образование является основой инженерного образования, на

развитие которого нацелено все мировое сообщество, которое характеризуется стремительными процессами глобализации, обновления новых знаний и технологий.

Данная программа направлена на:

- создание условий для развития ребенка;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- создание условий для социального и профессионального самоопределения;
- интеллектуальное и духовное развития личности ребенка;
- укрепление психического и физического здоровья.

Отличительные особенности программы. Дополнительная общеобразовательная программа «Занимательная физика» является модифицированной. Она составлена на основе программ «Прикладная физика» (автор Н.В. Грищенко), «Физика в задачах и экспериментах» (автор Т.М. Еремчук) с коррекцией содержания с учетом современных требований к организации дополнительного образования детей.

Новизна. Новизна программы заключается в том, что на занятиях обучающиеся на практике познакомятся с теми видами деятельности, которые являются ведущими во многих инженерных и технических профессиях, связанных с практическим применением физики. Опыт самостоятельного выполнения сначала простых физических экспериментов, затем заданий исследовательского типа позволит либо убедиться в правильности предварительного выбора, либо изменить свой выбор и попробовать себя в каком-то ином направлении.

Педагогическая целесообразность. Данная программа позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, расширить целостное представление о данной науке. Практические работы закрепят интерес детей к познавательной и исследовательской деятельности, будут способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Содержание программы предоставляет возможность работать на уровне повышенных требований, развивать учебную мотивацию.

Адресат программы. Программа рассчитана на детей от 14 до 18 лет. В этом возрасте происходит сформированность теоретического или словесно-логического мышления, интеллектуализация психических функций, развитие монологической и письменной речи. Стремление к самообразованию. Самостоятельность мышления. Возрастные новообразования Психологическая готовность к личностному и профессиональному самоопределению.

Практическая значимость для целевой группы. Программой предусмотрено, чтобы каждое занятие было направлено на овладение основ проведения практической работы с использованием цифровых лабораторий, на приобщение обучающихся к активной познавательной работе. Учащиеся смогут приобрести навыки планирования физического опыта в соответствии с поставленной задачей, научатся выполнять эксперимент и обрабатывать его результаты. Выполнение практических заданий позволит применить приобретенные навыки в нестандартной обстановке, стать компетентными во многих практических вопросах. Вместе с тем курс способствует развитию свойств личности, таких как творческие способности, интерес к обучению, самостоятельность и коммуникабельность.

Преимущество программы. В контексте программы развиваются логические способности обучающихся, что говорит о взаимосвязи с таким учебным предметом как математика, география, химия. В процессе освоения программы приобретается опыт применения физических, биологических методов исследования объектов и явлений природы. Учащиеся получают знание технологии решения практических задач с помощью моделирования, конструирования. Знакомятся с основами робототехники, электротехники и электроники.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 16 часов, по 2 часа в неделю (2 месяца).

Особенности реализации образовательного процесса, формы организации образовательного процесса. Учащиеся объединены в детское объединение с постоянным составом, группа разновозрастная. Конкретные методы работы выбираются согласно составу данной группы, её обученности, личностными возможностями. Формы организации деятельности: групповая, индивидуальная. Формы проведения занятий: практические занятия.

Формы обучения: очная

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:

Продолжительность одного занятия для детей в возрасте 14-18 лет – 40 минут. При проведении занятий с использованием компьютерной техники продолжительность занятий 30 минут.

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: познакомить учащихся с цифровой лабораторией на основе проведения физических экспериментов.

Задачи программы:

- личностные: способствовать формированию культуры совместной деятельности в группе
- метапредметные: способствовать развитию умения ставить опыты с использованием лабораторного оборудования
- предметные: создать условия для развития практических умений и навыков в постановке опытов.

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Тепловые явления	8			
1.1.	Получение теплоты при трении и ударе.	2	0,5	1,5	ПР
1.2.	Изменение влажности воздуха.	2	0,5	1,5	ПР
1.3.	Изучение процесса кипения воды.	2	0,5	1,5	ПР
1.4.	Определение плотности твердого тела.	2	0,5	1,5	ПР
2.	Электромагнитные явления	2			
2.1.	Изучение явления электромагнитной индукции.	2	0,5	1,5	ПР
3.	Световые явления	4			
3.1.	Исследование зависимости освещенности от характеристик источника света.	2	0,5	1,5	ПР
3.2.	Плоскополяризованный свет. Поляризаторы.	2	0,5	1,5	ПР
4.	Механика.	2			ПР

4.1.	Измерение силы Архимеда.	2	0,5	1,5	ПР
Итого часов		16	4	12	

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Тепловые явления.

Теория: Вводный инструктаж по ОТ и ТБ Тепловое движение. Плотность. Температура. Влажность. Гигрометр. Психрометр. Психрометрическая таблица. Термометр.

Практика:

1. Практическая работа «Получение теплоты при трении и ударе».
2. Практическая работа «Изменение влажности воздуха».
3. Практическая работа «Изучение процесса кипения воды».
4. Практическая работа «Определение плотности твердого тела».

2. Электромагнитные явления.

Теория: Магнитное поле проводника с током, катушки с током. Правила определения магнитных полюсов. Явление электромагнитной индукции.

Практика:

1. Практическая работа «Изучение явления электромагнитной индукции».

3. Световые явления.

Теория: Свет как электромагнитная волна. Источники света. Поляризация.

Практика:

1. Практическая работа «Исследование зависимости освещенности от характеристик источника света».
2. Практическая работа «Плоскополяризованный свет. Поляризаторы».

4. Механика.

Теория Архимедова сила.

Практика

Практическая работа «Измерение силы Архимеда».

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы способствует достижению следующих результатов:

- личностные: знает правила культуры совместной деятельности в группе и владеет ими, умеет взаимодействовать со сверстниками, старается избегать конфликтных ситуаций
- метапредметные: умеет ставить опыты с использованием лабораторного оборудования
- предметные: способен применять практические умения и навыки в постановке опытов.

**РАЗДЕЛ 2.
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№п/п	Месяц	Период	Номер темы	Кол-во часов	Место проведения	Контроль
1.	Октябрь	07.10 – 12.10.2024	1.1.	2	кабинет №313	ПР
2.		14.10 – 19.10.2024	1.2	2	кабинет №313	ПР
3.		21.10 – 26.10.2024	1.3.	2	кабинет №313	ПР
4.		28.10 – 02.11.2024	1.4.	2	кабинет №313	ПР
5.	Ноябрь	05.11 – 09.11.2024	2.1.	2	кабинет №313	ПР
6.		11.11 – 16.11.2024	3.1	2	кабинет №313	ПР
7.		18.11 – 23.11.2024	3.2.	2	кабинет №313	ПР
8.		25.11 – 30.11.2024	4.1.	2	кабинет №313	ПР
9.	Декабрь	02.12 – 07.12.2024	1.1.	2	кабинет №313	ПР
10.		09.12 – 14.12.2024	1.2	2	кабинет №313	ПР
11.		16.12 – 21.12.2024	1.3.	2	кабинет №313	ПР
12.		23.12 – 28.12.2024	1.4.	2	кабинет №313	ПР
13.	Январь	06.01 – 11.01.2025	2.1.	2	кабинет №313	ПР
14.		13.01 – 18.01.2025	3.1	2	кабинет №313	ПР
15.		20.01 – 25.01.2025	3.2.	2	кабинет №313	ПР
16.		27.01 – 31.01.2025	4.1.	2	кабинет №313	ПР
17.	Февраль	03.02 – 08.02.2025	1.1.	2	кабинет №313	ПР
18.		10.02 – 15.02.2025	1.2	2	кабинет №313	ПР
19.		17.02 – 22.02.2025	1.3.	2	кабинет №313	ПР
20.		24.02 – 28.02.2025	1.4.	2	кабинет №313	ПР
21.	Март	03.03 – 08.03.2025	2.1.	2	кабинет №313	ПР
22.		10.03 – 15.03.2025	3.1	2	кабинет №313	ПР
23.		17.03 – 22.03.2025	3.2.	2	кабинет №313	ПР
24.		24.03 – 29.03.2025	4.1.	2	кабинет №313	ПР
25.	Апрель	01.04 – 05.04.2025	1.1.	2	кабинет №313	ПР
26.		07.04 – 12.04.2025	1.2	2	кабинет №313	ПР
27.		14.04 – 19.04.2025	1.3.	2	кабинет №313	ПР
28.		21.04 – 26.04.2025	1.4.	2	кабинет №313	ПР
29.	Май	28.04 – 03.05.2025	2.1.	2	кабинет №313	ПР
30.		05.05 – 10.05.2025	3.1	2	кабинет №313	ПР
31.		12.05 – 17.05.2025	3.2.	2	кабинет №313	ПР
32.		19.05 – 24.05.2025	4.1.	2	кабинет №313	ПР
Итого:				64		

ПР – практическая работа

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение. Педагог дополнительного образования с соответствующей квалификацией, обладающий знаниями предметов естественно-научного цикла.

Материально – техническое обеспечение: цифровые образовательные ресурсы и оборудование: цифровая лаборатория по физике Releon, видеочамера, информационный терминал. Кабинет физики №313, карандаши, ручки, тетради в клетку, линейки, транспортиры, оборудование по каждому модулю программы.

Информационное обеспечение: презентации, фото изображения как наглядное пособие.

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: в ходе работы будут проводиться беседы, после прохождения темы практические работы на применение теоретического материала на практике. В системе дополнительного образования ведется журнал посещаемости детей.

Формой предъявления и демонстрации результатов является: результат опыта, анализ защиты физического эксперимента. Качество и полноту реализации программы дополнительного образования отражают выполнение учебно-тематического плана.

Критерии оценки практической работы

По каждому пункту оценивается уровень компетенций

- Низкий уровень (1 балл)
- Средний уровень (2-3 балла)
- Высокий уровень (4 балла)

Критерии оценки:

- обучающийся самостоятельно и правильно решил поставленную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия научно- технической сферы;
- обучающийся проявил заинтересованность и творческий подход;
- обучающийся свободно применяет умение (выполняет действие) на практике, в различных ситуациях;
- обучающийся свободно комментирует выполняемые действия (умения), отвечает на вопросы учителя;
- обучающийся способен применять умение (действие) в незнакомой ситуации, выполнять задания творческого уровня.

2.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Разделы	Темы	Учебно-методические, наглядные, дидактические материалы, методические разработки, материально-техническое оснащение	Литература
1. Тепловые явления	1.1.	<ul style="list-style-type: none"> • Инструкции по технике безопасности. • Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (стр. 103) • Датчик температуры 	<ul style="list-style-type: none"> • Физика. 10 класс: учеб. для общеоб. учреждений и шк. с углубл. изучением физики: профил. уровень / [О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.]; под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». - 13-е изд. -М.: Просвещение, 2011. - 431 с. ISBN 978-5-09-025616-2 • Гирке Р., Шпрокхоф Г. Эксперимент по курсу элементарной физики. Часть 1. Механика твердого тела. Перевод с немецкого А.П. Ломана. Под редакцией Л.А. Знаменского, П.А.

			Рымкевича. - М.: Учпедгиз, 1959. - 264 с.
	1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (стр. 21) • Датчик температуры и относительной влажности 	<ul style="list-style-type: none"> • Физика. 10 класс: учеб. для общеоб. учреждений и шк. с углубл. изучением физики: профил. уровень / [О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.]; под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». - 13-е изд. -М.: Просвещение, 2011. - 431 с. ISBN 978-5-09-025616-2 • Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика: Учеб, пособие: В 3 кн. Кн. 3. Строение и свойства вещества. - М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2004 - 336 с. ISBN 5-9221-0109-9
	1.3.	<ul style="list-style-type: none"> • Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (стр. 94) • Датчик температуры 	<ul style="list-style-type: none"> • Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика: Учеб, пособие: В 3 кн. Кн. 2. Электродинамика. Оптика. - М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2004 - 336 с. ISBN 5-9221-0108-0 • Фронтальные лабораторные занятия по физике в средней школе. Пособие для учителей. Под ред. А.А. Покровского, Изд. 2-е, перераб. М., «Просвещение», 1974. – 208 с. • Шпрокхоф Г. Эксперимент по курсу элементарной физики. Часть 3. Теплота. Перевод с немецкого А.П. Ломана. Под редакцией Л.А. Знаменского, П.А. Рымкевича. - М.: Учпедгиз, 1965. -228 с.

	1.4.	<ul style="list-style-type: none"> • Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (стр. 82) • Датчик усилия 	<ul style="list-style-type: none"> □ Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика: Учеб, пособие: В 3 кн. Кн. 3. Строение и свойства вещества. - М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2004 - 336 с. ISBN 5-9221-0109-9 □ Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя / М.Г. Ковтунович. - М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2007. - 207 с. (Библиотека учителя физики). ISBN 978-5-691-01625-7 □ Руководство к лабораторным занятиям по физике. Под ред. Л.Л. Гольдина, изд. 2-е, переработанное. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1973. - 688 с.
2. Электромагнитные явления	2.1.	<ul style="list-style-type: none"> • Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (стр. 116) • Датчик гальванометр 	<ul style="list-style-type: none"> □ Лабораторный практикум по физике / С.В. Степанов, С.А. Смирнов; под ред. С.В. Степанова. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 112 с.: ил. - (Профессиональное образование). □ Лабораторный практикум по физике: Учеб, пособие / Ахматов А.С., Андреевский В.М., Кулаков А.И. и др.; под ред. А.С. Ахматова. - М.: Высш, школа, 1980. - 360 с. □ Шутов В.И., Сухов В.Г., Подлесный Д.В. Эксперимент в физике. Физический практикум. - М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2005. – 184 с. ISBN 5-9221-0632-5
3. Световые явления	3.1	<ul style="list-style-type: none"> • Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (стр. 119) • Датчик освещенности 	<ul style="list-style-type: none"> □ Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы, т. II. Электричество. Оптика. Физика атома. Пособие для учителя. Под ред. А.А. Покровского. Изд. 2-е, перераб. М.: Просвещение, 1972. - 448 с. □ Шпрокхоф Г. Эксперимент по курсу элементарной физики. Часть 6. Геометрическая оптика. Перевод с немецкого А.П. Ломана. Под редакцией Л.А. Знаменского, П.А. Рымкевича. - М.: Учпедгиз, 1960. - 232 с.

	3.2.	<ul style="list-style-type: none"> • Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (стр. 122) • Датчик освещенности 	<ul style="list-style-type: none"> □ Шутов В.И., Сухов В.Г., Подлесный Д.В. Эксперимент в физике. Физический практикум. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 184 с. ISBN 5-9221-0632-5 □ Шахмаев Н.М. Физический эксперимент в средней школе: Колебания и волны. Квантовая физика/Н.М. Шахмаев, Н.И. Павлов, В.И. Тыщук. -М.: Просвещение, 1991. -223 с. ISBN 5-09-001834-0
4. Механика	4.1.	<ul style="list-style-type: none"> • Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (стр. 12) • Датчик усилия 	<ul style="list-style-type: none"> □ Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя / М.Г. Ковтунович. - М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2007. - 207 с. (Библиотека учителя физики). ISBN 978-5-691-01625-7 □ Горелов Л.А. Занимательные опыты по физике в средней школе. Кн. для учителя. -2-е изд., перераб. -М.: Просвещение, 1985. - 175 с. □ Громов С.В. Физика: Учеб, для 7 кл. общеобразоват. учреждений / С.В. Громов, Н.А. Родина. - 4-е изд. - М.: Просвещение, 2002. - 158 с. ISBN 5-7853-0233-0

Особенности организации образовательного процесса. Обучение осуществляется в очной форме. Построение занятий в диалоговой форме. Учитывая психологические особенности детей, цели и задачи содержания учебного материала, занятия необходимо проводить, применяя разнообразные методы и приемы обучения.

Методы обучения и воспитания

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (беседа);
- репродуктивный - устный опрос ранее изученного материала,
- упражнение на запоминание рассмотренного материала;
- частично-поисковый – эвристическая беседа,
- самостоятельная работа с элементами исследования.
- практический - практические занятия;
- проблемный метод (задача ставится педагогом)

Методы воспитания: убеждение, стимулирование, мотивация, создание проблемных ситуаций.

Педагогические технологии, используемые при освоении программы: технология индивидуального обучения, группового обучения, дифференцированного обучения, развивающего обучения, проблемного обучения, игровой деятельности.

Дидактические материалы. Это раздаточные материалы, образцы различных публикаций, ЭОР (презентации, выполненные в формате PowerPoint, видеоролики и т.п.)

Методическое обеспечение программы

Для реализации Программы собран весь необходимый обучающий материал, как для педагога, так и для учащихся, а именно:

- информационная и справочная литература по проведению практических работ по физике, наглядные пособия по темам;
- инструкции по технике безопасности и проведения опытов и экспериментов.

2.5 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Характеристика объединения «Занимательная физика».

Деятельность объединения «Занимательная физика» имеет естественнонаучную направленность.

Количество обучающихся объединения «Занимательная химия» составляет: минимальное – 10 человек; максимальное - 15 человек. Обучающиеся имеют возрастную категорию детей от 14 до 18 лет.

Формы работы – индивидуальные и групповые.

Цель: способствовать формированию культуры совместной деятельности в группе

Задачи воспитания:

- развивать навыки самостоятельной и коллективной работы учащихся;
- развивать организационно-волевые, ориентационные, поведенческие качества.

Результат воспитания:

- владеет способами совместной деятельности в группе, приемами действий в ситуациях общения; умениями искать и находить компромиссы.

Воспитательная работа оценивается методом исключенного наблюдения с фиксацией. Оценивание по этим позициям, указанным в таблице (Приложение 2).

Работа с коллективом обучающихся.

- формирование практических умений по организации психологии общения;
- обучение умениям и навыкам самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- воспитание сознательного отношения к труду, к природе. Работа с родителями

Цель: организация тесного взаимодействия родителей с образовательным учреждением, установление единой педагогической позиции.

Задачи:

- организация совместного творчества детей и родителей.
- распространение новостей и пропаганда идей, связанных с развитием инновационных процессов в дополнительном образовании.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Мероприятие	Задачи	Сроки проведения	Примечание
1	Дни открытых дверей	Привлечение внимания учащихся, родителей и педагогов к деятельности объединения	Октябрь, 2024 Ноябрь, 2024 Февраль, 2025 Апрель, 2025	

2	Участие в мероприятиях, посвящённых Дню космонавтики	Духовно- нравственное воспитание. Гражданско- Патриотическое воспитание. Формирование ценностных представлений о об уважительном отношении к традициям, культуре и культурному наследию своего народа и народов России.	Апрель, 2025	Виртуальная экскурсия в музей космонавтики (o-museum.ru/education)
3	Индивидуальные и групповые встречи с родителями.	Создание атмосферы сопричастности к занятиям объединения, вовлечение родителей в совместную деятельность с детьми.	В течении года	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативная литература

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; ISBN 978-5-9966-0336-7
2. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждённая Постановлением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
7. Приказ Министерства образования и науки Удмуртской Республики от 23 июня 2020 года № 699 «Об утверждении целевой модели развития системы дополнительного образования детей в Удмуртской Республике».
8. Распоряжение Правительства УР от 01.08.2022 г. № 842 – р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей по реализации Концепции развития дополнительного образования детей в УР до 2030 года».
9. «Методический конструктор дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»// АОУ УР Региональный образовательный Центр одаренных детей, Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Удмуртской Республике. – Ижевск, 2023– 17с.

Литература для педагога

1. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика: Учеб, пособие: В 3 кн. Кн. 3. Строение и свойства вещества. - М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2004 - 336 с. ISBN 5-9221-0109-9
2. Гирке Р., Шпрокхоф Г. Эксперимент по курсу элементарной физики.

Часть 1. Механика твердого тела. Перевод с немецкого А.П. Ломана. Под редакцией Л.А. Знаменского, П.А. Рымкевича. - М.: Учпедгиз, 1959. - 264 с.

3. Горелов Л.А. Занимательные опыты по физике в средней школе. Кн. для учителя. -2-е изд., перераб. -М.: Просвещение, 1985. - 175 с.

4. Громов С.В. Физика: Учеб, для 7 кл. общеобразоват. учреждений / С.В. Громов, Н.А. Родина. - 4-е изд. - М.: Просвещение, 2002. - 158 с. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы, т. II. Электричество. Оптика. Физика атома. Пособие для учителя. Под ред. А.А. Покровского. Изд. 2-е, перераб. М.: Просвещение, 1972. - 448 с. ISBN 5-7853-0233-0

5. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя / М.Г. Ковтунович. - М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2007. - 207 с. (Библиотека учителя физики). ISBN 978-5-691-01625-7

6. Лабораторный практикум по физике / С.В. Степанов, С.А. Смирнов; под ред. С.В. Степанова. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 112 с.: ил. - (Профессиональное образование).

7. Лабораторный практикум по физике: Учеб, пособие / Ахматов А.С., Андреевский В.М., Кулаков А.И. и др.; под ред. А.С. Ахматова. - М.: Высш, школа, 1980. - 360 с.

8. Физика. 10 класс: учеб. для общеоб. учреждений и шк. с углубл. изучением физики: профил. уровень / [О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.]; под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». - 13-е изд. -М.: Просвещение, 2011. - 431 с. ISBN 978-5-09-025616-2

9. Фронтальные лабораторные занятия по физике в средней школе. Пособие для учителей. Под ред. А.А. Покровского, Изд. 2-е, перераб. М., «Просвещение», 1974. - 208 с.

10. Шахмаев Н.М. Физический эксперимент в средней школе: Колебания и волны. Квантовая физика/Н.М. Шахмаев, Н.И. Павлов, В.И. Тыщук. -М.: Просвещение, 1991. -223 с. ISBN 5-09-001834-0

11. Шпрокхоф Г. Эксперимент по курсу элементарной физики. Часть 3. Теплота. Перевод с немецкого А.П. Ломана. Под редакцией Л.А. Знаменского, П.А. Рымкевича. -М.: Учпедгиз, 1965. -228 с.

12. Шутов В.И., Сухов В.Г., Подлесный Д.В. Эксперимент в физике. Физический практикум. - М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2005. - 184 с. ISBN 5-9221-0632-5

Литература для учащихся

1. Громов С.В. Физика: Учеб, для 7 кл. общеобразоват. учреждений / С.В. Громов, Н.А. Родина. - 4-е изд. - М.: Просвещение, 2002. - 158 с. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы, т. II. Электричество. Оптика. Физика атома. Пособие для учителя. Под ред. А.А. Покровского. Изд. 2-е, перераб. М.: Просвещение, 1972. - 448 с.

2. Физика. 10 класс: учеб. для общеоб. учреждений и шк. с углубл. изучением физики: профил. уровень / [О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.]; под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». - 13-е изд. -М.: Просвещение, 2011. - 431 с.

Интернет - ресурсы

1. Виртуальная экскурсия в музей космонавтики (<https://kosmo-museum.ru/education>)

Критерии оценивания практических работ

Критерий	Содержание
Научное исследование (до 6 баллов)	Учащийся совместно с учителем определяет проблему исследования, формулирует цель, определяет методы исследования, планирует свою деятельность, делает выводы; самостоятельно оценивает полученные результаты.
Обработка информации (до 6 баллов)	Учащийся правильно собирает и записывает данные, при необходимости используя соответствующий перевод в систему измерения, систематизирует данные в виде схем и таблиц, анализирует результаты и делает вывод.
Проведение эксперимента (до 6 баллов)	Учащийся правильно использует лабораторное оборудование, получает необходимые результаты при наблюдениях и измерениях, соблюдая технику безопасности. Эффективно сотрудничает с другими или проявляет самостоятельность при проведении эксперимента.

Мониторинг результатов, оцениваемых методом наблюдения

Оцениваемые показатели	Степень выраженности оцениваемого показателя
Степень понимания и осознанности применения в своей речи терминов, понятий и определений	«—» - учащийся овладел минимальным набором понятий и определений, не испытывает затруднений в понимании и применении специальной терминологии «+» - учащийся осознанно употребляет специальную терминологию в построении речевых формулировок с последующим обоснованием примененного определения
Степень владения на практике измерительными приборами	«—» - учащийся усвоил названия измерительных приборов «+» - учащийся свободно владеет и правильно использует измерительные приборы
Степень самоконтроля и самоорганизации	«—» - учащийся умеет организовать свое рабочее место, но менее усидчив и менее организован, задания выполняет быстро, но нет аккуратности «+» - учащийся проявляет усидчивость, терпение, задания выполняет вдумчиво, старательно, аккуратно
Степень увлеченности работой и заинтересованности в результате	«—» - маршрут действий диктуется педагогом, обучающийся мало проявляет инициативу «+» - учащийся ведет творческий самостоятельный поиск, нацелен на результат
Степень взаимодействия, сотрудничества с другими обучающимися в объединении	«—» - коммуникативная культура не развита, учащийся не испытывает потребности в тесном творческом общении с другими обучающимися «+» - учащийся обладает хорошими коммуникативными способностями, легко идет на контакт, готов помогать и работать совместно с другими обучающимися
Степень понимания и осознанности применения правил личной и общественной	«—» - учащийся часто нарушает правила и поведения и ТБ на занятии, в здании, о правилах самостраховки и взаимостраховки «+» - учащийся осознанно выполняет правила личной и общественной безопасности, как на занятиях, выполняет правила самостраховки и взаимостраховки

Степень выраженности оцениваемого показателя:

«—» — не наблюдается;

«+» — наблюдается.

Карта личностного развития учащихся

ФИО учащегося	Организационно – волевые качества		Ориентационные качества		Поведенческие качества	
	Терпение	Самоконтроль	Самооценка	Интерес к занятиям ДО	Конфликтность	Тип сотрудничества

Критерии мониторинга личностного развития

	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества			Методы диагностики
			высокий уровень	средний уровень	низкий уровень	
1.	Организационно-волевые качества					
1.1.	Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	терпения хватает на все занятие	терпения хватает больше чем на 1/2 занятия	терпения хватает меньше чем на 1/2 занятия	Наблюдение
1.2.	Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному своим действия)	постоянно контролирует себя сам	периодически контролирует себя сам	постоянно находится под воздействием контроля извне	Наблюдение
2.	Ориентационные качества					
2.1.	Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	нормальная	заниженная	завышенная	Анкетирование
2.2.	Интерес к занятиям в детском объединении	Осознанное участие в освоении образовательной программы	интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	интерес периодически поддерживает учащимся	интерес к занятиям продицирован учащимся извне	Тестирование
3.	Поведенческие качества					
3.1.	Конфликтность (отношение воспитанника к	Способность занять определенную позицию	пытается самостоятельно уладить	сам в конфликтах не участвует,	периодически провоцирует	Тестирование, метод

	столкновению интересов (спор у) в процессе взаимодействия)	в конфликтной ситуации	возникающие конфликты	старается избежать их	рует конфликты	незаконченного предложения
3.2.	Тип сотрудничества (отношение учащегося к общим делам ДО)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	инициативен в общих делах	участвует при побуждении извне	избегает участия в общих делах	Наблюдение

Критерии уровня освоения учебного материала:

- **высокий уровень** – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период;
- **средний уровень** – у обучающихся объём усвоенных знаний составляет 79-50%;
- **низкий уровень** – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой.

КИМы.**Практическая работа №1 «Получение теплоты при трении и ударе»**

Перечень датчиков ЦЛ: цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры.

Дополнительное оборудование: две доски, две свинцовые пластинки, молоток.

Цель работы: наблюдение перехода механической энергии во внутреннюю.

Основные сведения (краткие теоретические сведения):

Особенность сил трения состоит в том, что работа, совершенная против сил трения, не переходит полностью в механическую энергию; вследствие этого полная механическая энергия тел уменьшается. Однако энергия не исчезает бесследно. Прежде всего, движение тел при наличии трения ведет к их нагреванию.

Превращение энергии из одного вида в другой происходит также при ударе тел друг о друга. Во время удара тела деформируются, вследствие чего изменяется взаимное расположение частиц тела. Это ведет к изменению потенциальной энергии частиц наряду с кинетической энергией.

Энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело, называется внутренней энергией тела.

Таким образом, уменьшение механической энергии системы тел сопровождается увеличением их внутренней энергии. Полная энергия, равная сумме механической и внутренней энергий, при любых процессах остается неизменной.

Техника безопасности:

Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с заданием и оборудованием. Слушайте и выполняйте все требования учителя. Не пользуйтесь приборами без его разрешения.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания.
2. Собрать установку, как показано на рисунке 28.1. Одну доску закрепить на столе и проделать в ней бороздку для щупа датчика температуры. Сверху накладывается вторая доска.

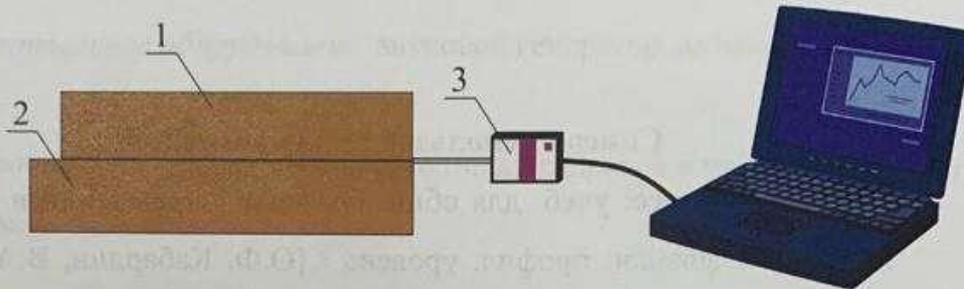


Рисунок 28.1 – Схема эксперимента:

1 – верхняя доска, 2 – доска с бороздкой, 3 – датчик температуры

3. Подключить датчик температуры к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
4. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
5. Прижимая верхнюю доску к нижней перемещать ее влево и вправо. По показаниям датчика убедиться в нагреве трущихся поверхностей.
6. Собрать установку, как показано на рисунке 28.2.

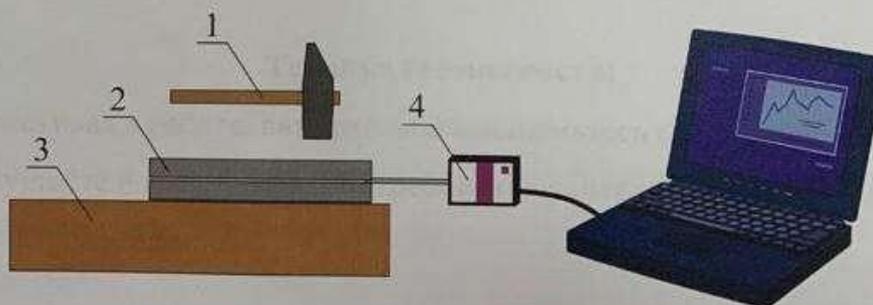


Рисунок 28.2 – Схема эксперимента:

1 – верхняя доска, 2 – доска с бороздкой, 3 – датчик температуры

7. Нанести несколько ударов по свинцовым пластинкам и убедиться в повы-

Практическая работа №2 «Изменение влажности воздуха»

Перечень датчиков ЦЛ: цифровая лаборатория Releon с датчиками температуры и относительной влажности.

Дополнительное оборудование: психрометр или гигрометр, колба стеклянная объемом 0,5 л, электрическая плитка.

Цель работы: показать, как меняется относительная влажность воздуха с помощью датчиков – относительной влажности и температуры.

Основные сведения (краткие теоретические сведения):

В воздухе постоянно присутствует некоторое количество влаги в виде водяного пара. Эта влага попадает в атмосферу в результате испарения с поверхности мирового океана или увлажненной почвы. В закрытом пространстве содержание влаги может отличаться от внешней среды и зависит от наличия дополнительных источников влаги.

В быту избыточный водяной пар образуется при сушке белья, приготовлении пищи и т.д. Люди и животные выделяют его при дыхании, а растения в процессе газообмена. На производстве пар может образовываться при конденсации в результате перепада температур.

Влажность воздуха – это масса водяного пара, содержащегося в единице объема воздуха.

Относительная влажность представляет собой отношение абсолютной влажности к максимальной абсолютной влажности при данной температуре.

Техника безопасности:

Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с заданием и оборудованием. Слушайте и выполняйте все требования учителя. Не пользуйтесь приборами без его разрешения. Осторожно обращайтесь со стеклянными приборами.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания.
2. Подключить датчики относительной влажности и температуры к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
3. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
4. Продемонстрировать измерение влажности воздуха в классе. Для этого поддержать датчик относительной влажности воздуха и датчик температуры в руке (не зажимая) – 1 мин. Измерить температуру и влажность выдыхаемого вами воздуха. Для этого поднести датчики влажности и температуры ко рту и выполнить несколько вдохов и выдохов в течение 20 с.
5. Поместить датчик относительной влажности в колбу с водой, при этом датчик должен располагаться выше уровня воды в колбе. Демонстрируем увеличение относительной влажности воздуха в сосуде. Длительность проведения опыта 2-3 мин.
6. Закрепить датчики относительной влажности и температуры на штативе на расстоянии 40-50 см от поверхности электрической плитки. Включить плитку и продемонстрировать уменьшение относительной влажности воздуха с возрастанием температуры нагрева плитки. Длительность проведения опыта 3-5 мин.
7. По окончании проведения опытов, результаты исследований (относительная влажность воздуха в классной комнате) можно сравнить с результатами, полученными с использованием прибора для измерения относительной влажности воздуха (психрометр).
8. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.

Практическая работа №3 «Изучение процесса кипения воды»

Перечень датчиков ЦЛ: цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры.

Дополнительное оборудование: штатив, спиртовка, рабочая емкость, соль.

Цель работы: пронаблюдать, описать и объяснить процессы нагревания и кипения воды; построить график зависимости температуры воды от времени.

Основные сведения (краткие теоретические сведения):

Кипением называется интенсивное парообразование по всему объему сосуда, при котором внутри жидкости растут и поднимаются вверх пузырьки пара.

Процесс кипения воды состоит из трёх стадий:

- начало первой стадии – проскакивание со дна сосуда, в котором вода доводится до кипения, крошечных пузырьков воздуха и появление на поверхности воды новых образований пузырьков. Постепенно количество таких пузырьков увеличивается;

- на второй стадии кипения воды происходит массовый стремительный подъём пузырьков вверх, вызывающий сначала лёгкое помутнение воды, которое затем переходит в «побеление», при котором вода внешне напоминает струю родника. Это явление называется кипением белым ключом и крайне непродолжительно;

- третья стадия сопровождается интенсивными процессами бурления воды, появлением на поверхности крупных лопающихся пузырей и брызг.

Температура, при которой кипит жидкость, называется температурой кипения.

Температура кипения зависит от давления, оказываемого на свободную поверхность жидкости. При увеличении этого давления рост и подъем пузырьков внутри жидкости начинается при большей температуре, при уменьшении давления - при меньшей температуре.

Техника безопасности:

Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с заданием и оборудованием. Слушайте и выполняйте все требования учителя. Не пользуйтесь приборами без его разрешения. Осторожно обращайтесь со стеклянными приборами.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания, подготовить форму отчета.
2. Собрать установку, как показано на рисунке 25.1.

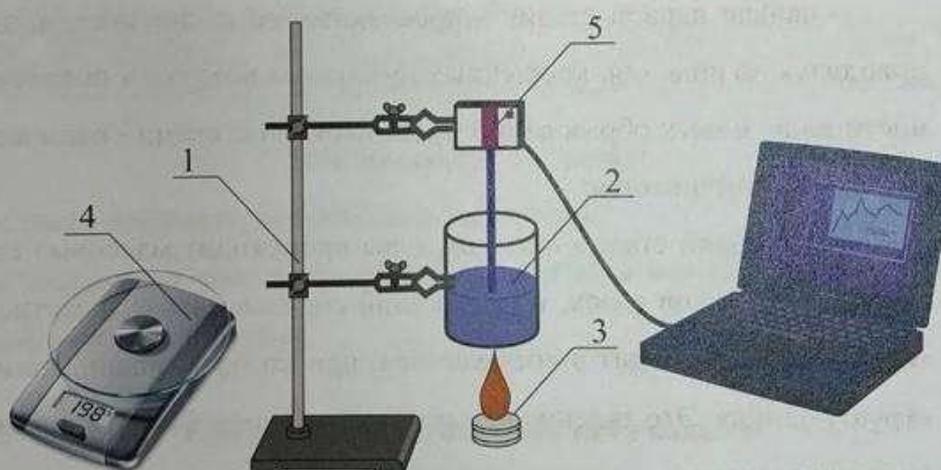


Рисунок 25.1 – Схема установки:

1 – штатив, 2 – рабочая емкость, 3 – спиртовка, 4 – весы, 5 – датчик температуры

3. Подключить датчик температуры к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
4. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
5. Налить в рабочую емкость 2 холодную воду.
6. Записать начальные показания датчикам температуры в таблицу 25.1.

7. Подогреть воду до кипения, через определенные промежутки времени записывать показания датчика температуры 5.
8. Взвесив 100 г соли на весах 4 и размешав в холодной воде, повторить пункты 5-7.
9. Построить по результатам таблицы 25.1 график зависимости температуры от времени. Сравнить полученные графики.
10. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.

Таблица 25.1 – Результаты измерений и расчетов

№ п/п	Содержание примесей	Время τ , с	Температура t , °C
1	Нет		
2	100 г соли		

Практическая работа №4 «Определение плотности твердого тела»

Перечень датчиков ЦЛ: цифровая лаборатория Releon с датчиком усилия.

Дополнительное оборудование: измерительный сосуд (мензурка), цилиндры из латуни и алюминия, нить.

Цель работы: научиться определять плотность твердого тела.

Основные сведения (краткие теоретические сведения).

Плотностью называется физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объёму:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (21.1)$$

где m – масса тела, V – занимаемый телом объём.

Если тело однородное и не имеет полостей, то формула (21.1) позволяет вычислить плотность материала, из которого изготовлено тело. В противном случае эта формула определяет среднюю плотность тела.

В системе СИ плотность измеряется в $\text{кг}/\text{м}^3$.

Из формулы (21.1) следует, что для нахождения плотности необходимо знать массу тела и его объём. Массу можно измерить на весах, а можно вычислить, зная вес тела P :

$$m = \frac{P}{g}, \quad (21.2)$$

где g – ускорение свободного падения (принимается равным $10 \text{ кг}/\text{м}^3$).

Объём тела правильной формы можно вычислить по формулам, измерив предварительно его характерные размеры (длины сторон, диаметр, высоту и т.д.). Для небольших тел можно воспользоваться измерительным сосудом (мензуркой), в который нужно поместить тело и сделать два отсчета – до и после погружения. Объём находится как разность двух измерений.

Техника безопасности:

Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с заданием и оборудованием. Слушайте и выполняйте все требования учителя. Не пользуйтесь приборами без его разрешения. Осторожно обращайтесь со стеклянными приборами.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания, подготовить форму отчета.
2. Собрать установку, как показано на рисунке 21.1.



Рисунок 21.1 – Схема установки:
1 – груз, 2 – датчик усилия, 3 – измерительная мензурка

3. Подключить датчик усилия к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
4. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
5. Подвесить первый цилиндр на нити к датчику усилия и определить вес тела. По формуле (21.2) рассчитать массу цилиндра. Записать данные в таблицу 21.1.
6. С помощью мензурки определить объем цилиндра. Для этого налить в мензурку воды и опустить туда цилиндр на нити. Объем найти как разность уровней воды до и после погружения. Данные внести в таблицу 21.1.
7. По формуле (21.1) рассчитать плотность первого цилиндра и записать в таблицу 21.1.
8. Повторить п.5–7 для второго цилиндра.
9. По таблице плотности определить материалы цилиндров.

10. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.

Таблица 21.1 – Результаты измерений и расчетов

№ п/п	Вес P , Н	Масса m , кг	Объем V , м ³	Плотность ρ , кг/м ³	Материал
1					
2					

Практическая работа №5 «Изучение явления электромагнитной индукции»

Перечень датчиков ЦЛ: цифровая лаборатория Releon с датчиками тока и гальванометром.

Дополнительное оборудование: магнит дугообразный, магниты прямые, трансформатор универсальный, реостат, ключ, соединительные провода.

Цель работы: продемонстрировать явление электромагнитной индукции.

Основные сведения (краткие теоретические сведения):

Электромагнитная индукция – явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, проходящего через него. Электромагнитная индукция была открыта Майклом Фарадеем. Он обнаружил, что электродвижущая сила, возникающая в замкнутом проводящем контуре, пропорциональна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром. Величина электродвижущей силы (ЭДС) не зависит от того, что является причиной изменения потока – изменение самого магнитного поля или движение контура (или его части) в магнитном поле. Электрический ток, вызванный этой ЭДС, называется индукционным током.

Техника безопасности:

Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с заданием и оборудованием. Слушайте и выполняйте все требования учителя. Не пользуйтесь приборами без его разрешения.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания.
2. Подключить датчики тока и гальванометр к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.

3. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
4. К контактам датчика гальванометра присоединить длинный отрезок гибкого изолированного провода. Передвигать провод между полюсами дугообразного магнита (рисунок 33.1). По показаниям датчика обнаружить наличие небольшого индукционного тока и определить его направление.

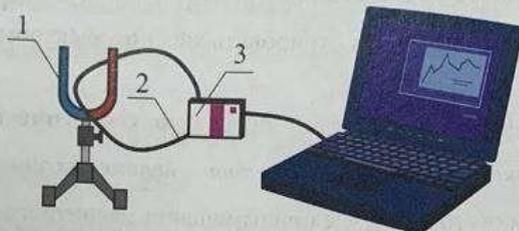


Рисунок 33.1 – Схема эксперимента:
1 – дугообразный магнит, 2 – контур из провода, 3 – датчик гальванометр

5. Свернуть провод в петлю и надеть на полюс магнита. Наблюдать увеличение индукционного тока. Повторить опыт, увеличивая количество витков.
6. Подключить катушку на 220 В от универсального трансформатора к датчику (рисунок 33.2). Возбудить в ней ток движением прямого магнита. Показать, что при медленном перемещении магнита ток имеет небольшое значение, и увеличивается при увеличении скорости. Сложить вместе два магнита одноименными полюсами и показать, что при прежней скорости ток увеличился.

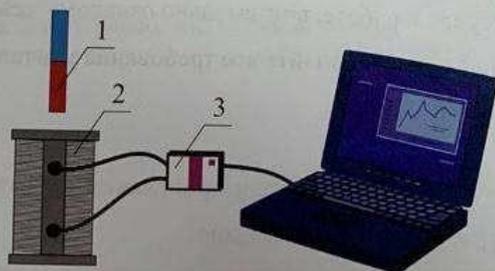


Рисунок 33.2 – Схема эксперимента:
1 – прямой магнит, 2 – катушка от трансформатора, 3 – датчик гальванометр

7. Собрать установку, как показано на рисунке 33.3. Рядом поставить катушки на 220 в и 120 в. С помощью реостата установить ток 2 А в правой катушке (контролируем по показаниям датчика тока). Включать и выключать ток в правой катушке. Наблюдать за возникновением кратковременного тока в левой катушке.

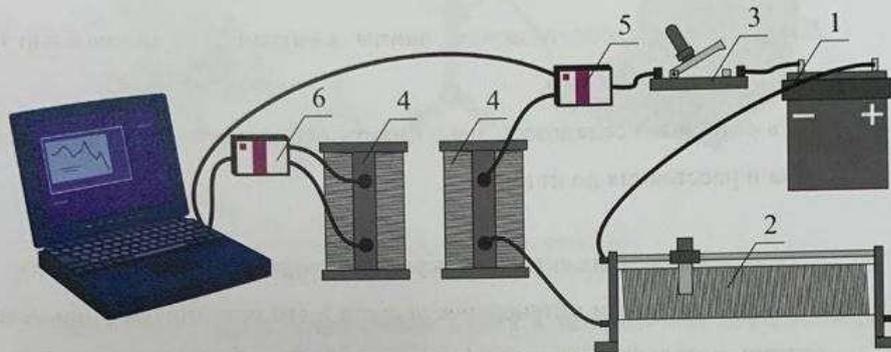


Рисунок 33.3 – Схема эксперимента:
1 – источник тока, 2 – реостат, 3 – ключ, 4 – катушки от трансформатора,
5 – датчик тока, 6 – датчик гальванометр

Практическая работа №6 «Исследование зависимости освещенности от характеристик источника света»

Перечень датчиков ЦЛ: цифровая лаборатория Releon с датчиком освещенности.

Дополнительное оборудование: лампы электрические мощностью 60-100 Вт на подставках, линейка.

Цель работы: исследовать зависимость освещенности от силы света источника и расстояния до источника.

Основные сведения (краткие теоретические сведения):

Измерениями интенсивности света и его источников занимается раздел оптики, который называется фотометрией. Одной из величин, которыми оперирует фотометрия, является *сила света*. Она характеризует световую энергию, переносимую в некотором направлении в единицу времени.

Точечным источником света называется источник, излучающий свет по всем направлениям равномерно и размерами которого по сравнению с расстоянием, на котором оценивается его действие, можно пренебречь. *Освещенность* в произвольной точке пропорциональна силе света источника и обратно пропорциональна квадрату расстояния до источника.

Техника безопасности:

Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с заданием и оборудованием. Слушайте и выполняйте все требования учителя. Не пользуйтесь приборами без его разрешения. Осторожно обращайтесь со стеклянными приборами.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания.

3. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
4. К контактам датчика гальванометра присоединить длинный отрезок гибкого изолированного провода. Передвигать провод между полюсами дугообразного магнита (рисунок 33.1). По показаниям датчика обнаружить наличие небольшого индукционного тока и определить его направление.

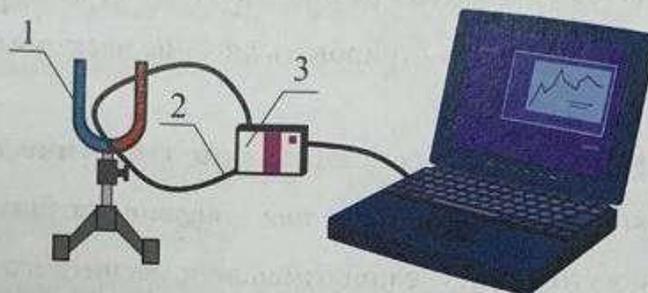


Рисунок 33.1 – Схема эксперимента:

1 – дугообразный магнит, 2 – контур из провода, 3 – датчик гальванометра

5. Свернуть провод в петлю и надеть на полюс магнита. Наблюдать увеличение индукционного тока. Повторить опыт, увеличивая количество витков.
6. Подключить катушку на 220 В от универсального трансформатора к датчику (рисунок 33.2). Возбудить в ней ток движением прямого магнита. Показать, что при медленном перемещении магнита ток имеет небольшое значение, и увеличивается при увеличении скорости. Сложить вместе два магнита одноименными полюсами и показать, что при прежней скорости ток увеличился.

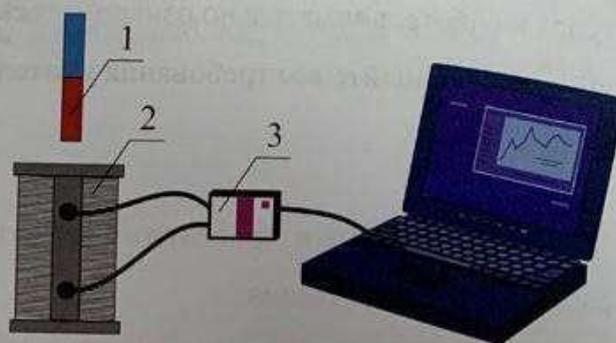


Рисунок 33.2 – Схема эксперимента:

1 – прямой магнит, 2 – катушка от трансформатора, 3 – датчик гальванометра

Практическая работа № 7 «Плоскополяризованный свет. Поляризаторы»

Перечень датчиков ЦЛ: цифровая лаборатория Releon с датчиком освещенности.

Дополнительное оборудование: два поляроида из школьного комплекта, лампочка, штатив.

Цель работы: дать понятие поляризации и продемонстрировать действие поляризатора.

Основные сведения (краткие теоретические сведения):

Свет – поперечная волна. Но в падающем от обычного источника пучке волн присутствуют колебания во всевозможных плоскостях, перпендикулярных направлению распространения волн. Такой свет называется естественным. Свет, в котором выделено одно единственное направление колебаний, называется плоскополяризованным.

Кристалл турмалина (поляроид) обладает способностью пропускать световые волны с колебаниями, лежащими в одной определенной плоскости. Кристалл поляризует естественный свет, т.е. выделяет (пропускает) колебания только в одной определённой плоскости. С помощью второго поляроида (анализатора) можно определить плоскость поляризации первого поляроида.

Техника безопасности:

Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с заданием и оборудованием. Слушайте и выполняйте все требования учителя. Не пользуйтесь приборами без его разрешения. Осторожно обращайтесь со стеклянными приборами.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания.
2. Собрать установку, как показано на рисунке 35.1

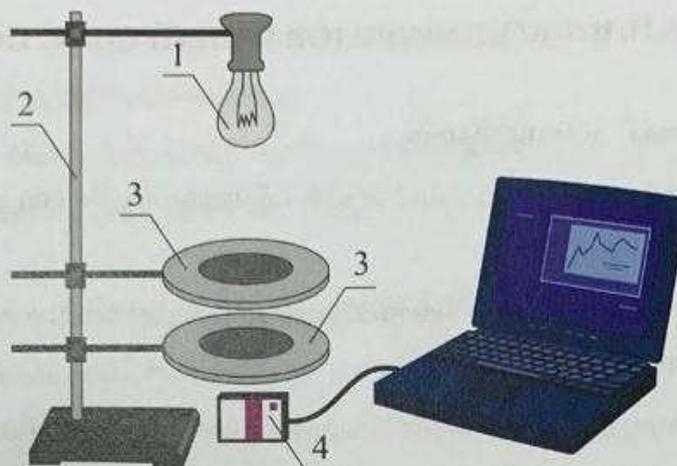


Рисунок 35.1 – Схема эксперимента:

1 – лампочка, 2 – штатив, 3 – поляризаторы, 4 – датчик освещенности

3. Подключить датчик освещенности к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
4. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
5. Включить лампочку. Зафиксировать один из поляроидов. Поворачивая второй поляриод вокруг оси, добиться максимальных показаний датчика освещенности. В этом случае плоскости пропускания поляриодов совпадают.
6. Медленно повернуть второй поляриод по часовой стрелке на 90 градусов. Продемонстрировать уменьшение показаний датчика до минимального значения. Повернув поляриод еще на 90 градусов, продемонстрировать увеличение показаний обратно до максимума.
7. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.

Практическая работа №8 «Измерение силы Архимеда»

Перечень датчиков ЦЛ: цифровая лаборатория Releon с датчиком усилия.

Дополнительное оборудование: сосуд с водой, сосуд с раствором соли в воде, цилиндр на нити, линейка.

Цель работы: обнаружить на опыте выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело и определить выталкивающую силу.

Основные сведения (краткие теоретические сведения):

Давление в жидкости или газе зависит от глубины погружения (высоты столба жидкости или газа). Вследствие этого давление на нижнюю и верхнюю поверхности тела, погруженного в жидкость или газ будет отличаться. В результате возникает выталкивающая сила, которая еще называется Архимедовой силой. Она направлена противоположно силе тяжести, поэтому вес тела в жидкости или газе всегда меньше веса этого тела в вакууме. Величина Архимедовой силы определяется по закону Архимеда

$$F_A = \rho V g. \quad (3.1)$$

где ρ – плотность жидкости или газа, V – объем погруженной в жидкость или газ части тела, g – ускорение свободного падения.

Рассмотрим цилиндр, прикрепленный к динамометру и погруженный в сосуд с водой (рисунок 3.1).

Запишем условие равновесия тела:

$$F_A + F_{\text{упр}} - mg = 0.$$

Сила упругости равна весу тела в жидкости

$$F_{\text{упр}} = P.$$

Силу тяжести найдем как вес тела, не погруженного в жидкость

$$mg = P_0.$$

Отсюда следует, что

$$F_A = P_0 - P. \quad (3.2)$$

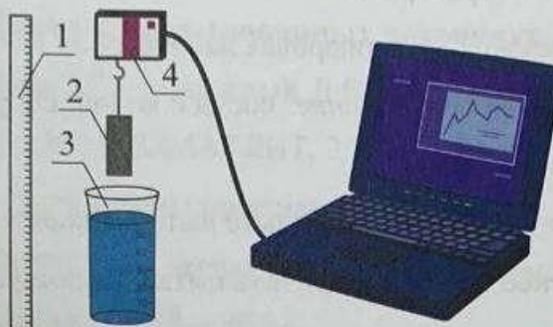


Рисунок 3.1 – Схема установки:
1 – линейка, 2 – цилиндр, 3 – сосуд, 4 – датчик усилия

Техника безопасности:

Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с заданием и оборудованием. Слушайте и выполняйте все требования учителя. Не пользуйтесь приборами без его разрешения. Осторожно обращайтесь со стеклянными приборами.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания, подготовить форму отчета.
2. Собрать установку, как показано на рисунке 3.1.
3. Подключить датчик усилия к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
4. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
5. С помощью датчика усилия найти вес цилиндра в воздухе P_0 . Показания записать в таблицу 3.1.
6. Постепенно опуская цилиндр в жидкость, сделать вывод о том, как изменяется сила Архимеда от объема погруженной части цилиндра.
7. Погрузить цилиндр в сосуд с водой полностью и определить вес тела в жидкости P . Показания записать в таблицу 3.1.

8. Рассчитать выталкивающую силу по формуле (3.2). Результаты записать в таблицу 3.1.
9. Пользуясь формулой (3.1), определить объем цилиндра $V = \frac{F_A}{\rho g}$.
10. Повторить п. 7-8, используя сосуд с раствором соли.
11. Пользуясь формулой (3.1), определить плотность раствора соли $\rho = \frac{F_A}{Vg}$.
12. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.

Таблица 3.1 – Результаты измерений и расчетов

	$P_0, Н$	$P, Н$	$F_A, Н$	$V, м^3$	$\rho, кг/м^3$
Вода					1000
Раствор соли					