


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Елизовская средняя школа №8 им. В.Н. Орловского»

<p>«Согласовано»</p> <p>Начальник отдела воспитательной работы и дополнительного образования УО Администрации ЕМР</p> <p><i>Крамаренко</i> Крамаренко Н.Н.</p>	<p>«Утверждено»</p> <p>На педагогическом совете № 1 от 25.09. 2024</p> <p>Директор МБОУ «ЕСШ № 8 им. В.Н. Орловского» / Борисенко Г.В.</p> 
---	---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**«ГРАФИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ
ДЛЯ АНАЛИЗА ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ»**
С использованием оборудования «Точка Роста»
(наименование программы)

Уровень программы: *базовый*

Срок реализации программы: *68 часа*

(общее количество часов по годам обучения)

Возрастная категория: *15-18 лет*

Состав группы: до *10 человек*

(количество обучающихся)

Форма обучения: *очная, очно-заочная, дистанционная*

Вид программы: *модифицированная*

(модифицированная, авторская)

Программа реализуется: *муниципальное задание*

(муниципальное задание)

Автор-составитель:

педагог по физике

Малиновская Наталья Витальевна

«Согласовано» Начальник отдела воспитательной работы и дополнительного образования УО Администрации ЕМР / Крамаренко Н.Н.	«Утверждено» На педагогическом совете № 1 от 25.09. 2024 Директор МБОУ « ЕСШ № 8, им В.Н. Орловского» / Борисенко Г.В.
--	--

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ГРАФИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ» **С использованием оборудования «Точка Роста»** (наименование программы)

Уровень программы: *базовый*

Срок реализации программы: *68 часа*
(общее количество часов по годам обучения)

Возрастная категория: *15-18 лет*

Состав группы: *до 10 человек*
(количество обучающихся)

Форма обучения: *очная, очно-заочная, дистанционная*

Вид программы: *модифицированная*
(модифицированная, авторская)

Программа реализуется: *муниципальное задание*
(муниципальное задание)

Автор-составитель:
педагог по физике
Малиновская Наталья Витальевна

Содержание

Паспорт дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	8
1.1. Пояснительная записка	8
Направленность	9
Актуальность программы	9
Уровень программы, объем и сроки реализации	11
Режим занятий, периодичность, продолжительность занятий	11
Формы обучения по программе	11
Особенности организации учебного процесса	11
1.2. Цель программы	12
Задачи программы:	12
1.3. Содержание программы	13
Учебно - тематический план	13
Содержание программы	20
Планируемые результаты	30
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	32
2.1. Календарный учебный график	32
2.2. Условия реализации программы	33
2.2.1. Перечень оборудования, инструментов и материалов необходимых для реализации программы	33
2.2.2. Характеристика помещений	33
2.2.3. Информационно-методические условия реализации программы	33
2.2.4. Кадровое обеспечение	33
2.3. Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы	34
2.4. Реализация программы в сетевой форме	34
2.5. Формы аттестации	34
2.6. Оценочные материалы	35
2.7. Методы обучения	35
Воспитательная работа	38
2.6. Организационно-педагогические условия реализации программы	39
Раздел 3. Приложения	39
Приложение №1	41

Паспорт дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Наименование программы с указанием направленности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Графическое приложение для анализа физических экспериментов» (далее – программа) имеет естественнонаучную направленность
Наименование муниципалитета	Елизовский муниципальный район
Наименование организации	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Елизовская средняя школа №8 имени Орловского Владимира Нестеровича»
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Графическое приложение для анализа физических экспериментов»
Механизм финансирования (ПФДО, муниципальное задание, внебюджет)	Муниципальное задание
ФИО автора (составителя) программы	Малиновская Наталья Витальевна
Краткое описание программы	Программа «Графическое приложение для анализа физических экспериментов» предназначена для обучающихся 15-18 лет и направлена на формирование методологических качеств обучающихся (умение поставить цель и организовать её достижение), а также креативных качеств (вдохвлённость, гибкость ума, критичность, наличие своего мнения) и коммуникативных качеств, обусловленных необходимостью взаимодействовать с другими людьми, с объектами окружающего мира и воспринимать его информацию. С помощью цифровой лаборатории сформировать у обучающихся графическое представление экспериментов, умение сравнивать результаты экспериментов, а также мотивировать обучающихся к самостоятельному научному подходу к обучению через эксперименты в области физики.
Форма обучения	очная
Уровень программы	базовый
Продолжительность освоения (объём)	1 год (68 часа)
Возрастные категории	15-18 лет
Содержание программы	Работа с программным обеспечением Releon в рамках реализации проекта «Точка роста». В состав центра «Точка роста» по физике входят базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование. Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике. Дополнительное оборудование (профильный комплект) представляет собой цифровую лабораторию по физике. С помощью дополнительного оборудования проведение экспериментальных и практических работ по физике, а также представление результатов работ в

	графической форме.
Цель программы	<p>Целью данной программы является:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научиться представлять результаты эксперимента в виде графических зависимостей, удовлетворяющим правилам, принятым в научной и технической литературе; - изучить методы определения количественных характеристик исследуемых процессов и явлений путём анализа и математической обработки построенных графиков; - более глубокое понятие явлений, изучаемых в рамках физики.
Задачи программы	<p>Предметные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. знакомство с принципом работы датчиков цифровой лаборатории по физике; 2. формирование навыков составления алгоритмов обработки экспериментальных результатов оболочке программы цифровой образовательной среды; 3. формирование навыков работы с цифровыми датчиками и вспомогательным лабораторным оборудованием; 4. умение анализировать экспериментальные данные и их представление в графическом или другом символьном виде; 5. формирование навыков исследовательской деятельности по физике в процессе анализа и обработки экспериментальных данных для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности. <p>Метапредметные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. формировать умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; 2. формировать способность обучающихся эффективно мобилизовать, выбирать и использовать наиболее подходящие знания и компетенции для решения учебных задач, в том числе в новых нестандартных ситуациях и условиях; 3. формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции) и медиа грамотность у обучающихся, развивать мотивацию к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами. <p>Личностные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. воспитывать уважительное и ответственное отношение к своему осознанному выбору; 2. формировать внутреннюю позицию обучающегося на уровне положительного отношения к учебной деятельности, готовности и способности к саморазвитию, самообразованию, самовыражению и самореализации; 3. ориентировать обучающихся на понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов

	<p>требованиям поставленной учебной цели.</p> <p>Развивающие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. способствовать развитию творческих способностей каждого обучающегося на основе личностно-ориентированного подхода; 2. развить интерес к физике, как экспериментальной науке; 3. развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-групп; 4. развитие психофизических качеств обучающихся: памяти, внимания, аналитических способностей, концентрации и т.д. <p>Воспитательные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. формирование ответственного подхода к решению экспериментальных задач; 2. формирование навыков коммуникации среди обучающихся в группе; 3. формирование навыков командной работы.
Ожидаемые результаты	<p>Личностные:</p> <p>У обучающихся будут сформированы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • уважительное и ответственное отношение к своему осознанному выбору; • внутренняя позиция обучающегося на уровне положительного отношения к учебной деятельности, готовности и способности к саморазвитию, самообразованию, самовыражению и самореализации; • понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности, умение проводить самоанализ и самоконтроль результата, анализировать соответствия результатов требованиям поставленной учебной цели; • целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающие социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира; • познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности; • самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; • положительное эмоциональное отношение к окружающей природе и самому себе как части природы. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • умение самостоятельно определять цели своего обучения, навыки самостоятельного приобретения новых знаний, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развитие мотивов и интересов своей познавательной деятельности; • организация учебной деятельности, постановка целей, планирование, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач; • умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирование и регуляция

	<p>своей деятельности, владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;</p> <ul style="list-style-type: none"> • умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; • способность эффективно мобилизовать, выбирать и использовать наиболее подходящие знания и компетенции для решения учебных задач, в том числе в новых нестандартных ситуациях и условиях; • умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию; • овладение экспериментальными методами решения задач. <p>Предметные:</p> <p>По итогам обучения по программе обучающийся демонстрирует следующие результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знает принципы работы на оборудовании цифровой лаборатории по физике; • знает алгоритмы обработки экспериментальных результатов в цифровой образовательной среде; • правила техники безопасности при работе с экспериментальными установками; • умение генерировать цифровые датчики со вспомогательным лабораторным оборудованием; • умеет анализировать, обрабатывать экспериментальные данные, проверять достоверность полученных результатов.
--	---

Особые условия (доступность детей с ОВЗ)	Программа может быть адаптирована для детей с особыми образовательными потребностями.
Возможность реализации в сетевой форме	Не предусмотрена, т. к. необходимо специальное оборудование для реализации экспериментальных задач.
Возможность организации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Не предусмотрена, т. к. необходимо специальное оборудование для реализации экспериментальных задач.
Материально-техническая база	<p><u>Материально-техническое обеспечение.</u></p> <p>Включает в себя оборудованный кабинет на 10 посадочных мест, учебная доска, ноутбуки (компьютер) с подключением интернета, принтер - МФУ, цифровая лаборатория по физике, специализированное оборудование кабинета физики;</p> <p><u>Информационное обеспечение.</u></p>

Для занятий по программе существует информационное обеспечение:

- разработанные педагогом презентации к различным темам программы;
- специализированная литература.

Цифровые образовательные ресурсы

1 Датчики цифровой лаборатории Releon:

- датчик относительной влажности (от 0 до 100%);
- цифровой датчик температуры (от 20 до 120 °С);
- цифровой датчик абсолютного давления (от 0 до 500 кПа);
- датчик магнитного поля (от -80 до 80 мТл);
- датчик напряжения (от -2 до 2 В; от -5 до 5 В; от -10 до 10 В; от -15 до 15 В)
- датчик тока (от -1 до 1 А);
- датчик акселерометр (2g, 4g, 8g);
- USB двухканальный осциллограф (от 0 до 100 В);

2 Компьютерное оборудование

Выход в интернет с каждого рабочего места – 1 шт.,
Сканер, принтер черно-белый и цветной – 1 шт.,
Акустическая система (колонки, наушники) – 1 шт.,
Интерактивная доска или экран – 1 шт.,
Ноутбуки – 10 шт.

Вспомогательное оборудование:

- металлический шарик;
- мерные стаканы, мензурки, емкости от 250 мл до 500 мл с горячей и холодной водой
- электрическая плитка;
- лампа накаливания;
- источник питания;
- соединительные провода;
- ключ;
- реостат;
- спиральный резистор или спираль;
- горелка (свечка);
- резисторы или магазин сопротивлений;
- полосовой магнит;
- прямой проводник;
- деревянная линейка (от 0-30 см), любая линейка, карандаш;
- электронные весы (от 0 до 200 г);
- монетка;
- поплавок или прямоугольная коробочка с отверстием для датчика;
- акселерометр (датчик ускорения) на пружине известной жесткости;
- штатив с лапкой и муфтой;
- конденсатор постоянной емкости или магазин конденсаторов.

Информационное обеспечение программы и Интернет-ресурсы:

Видеоматериалы по работе на платформе Releon. URL: <https://rl.ru/solutions/complekts.php?id=3242800204>

Кадровое обеспечение.

Педагог по физике.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Настоящая программа опирается на нормативно-правовые основы, регулирующие деятельность государственных и негосударственных образовательных учреждений и основополагающие принципы подготовки различных категорий граждан РФ, а также учитываются внутренние документы учреждения:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ((в редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»);

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями и дополнениями).;

3. Приказ Министерства образования Камчатского края от 31.08.2021 № 772 «Об утверждении положений о моделях выравнивания доступности дополнительных общеобразовательных программ для детей с различными образовательными возможностями и потребностями».;

4. Приказ Министерства образования Камчатского края от 19.04.2021 № 339 «Об утверждении регламента общественной экспертизы дополнительных общеобразовательных программ».;

5. Приказ Министерства образования Камчатского края от 01.10.2021 № 879 «О внедрении моделей реализации дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме и моделей выравнивания доступности дополнительных общеобразовательных программ для детей с различными образовательными возможностями и потребностями».;

6. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

7. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об Утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

8. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации»);

9. Письма Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования,

образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

10. Методические рекомендации по реализации модели обеспечения доступности дополнительного образования детей с использованием разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ.;

11. Методические рекомендации по организации участия дополнительной общеразвивающей программы в системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Камчатского края;

12. Устава муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Елизовская средняя школа №8 имени Орловского Владимира Нестеровича» город Елизово.

Направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Графическое приложение для анализа физических экспериментов» (далее - Программа) имеет естественнонаучную направленность.

Актуальность программы

Необходимость разработки данной программы вызвана желанием обучающихся и их родителей помочь своим детям в профессиональном самоопределении, ликвидации пробелов в знаниях по основным предметам и подготовке к успешной сдаче Основного и Единого государственного экзамена.

Целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Проведение и обработка экспериментальных результатов каждой задачи формирует общую картину миропонимания и способствует развитию научного способа мышления.

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у обучающихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

Отличительные особенности программы

Программа «Графическое приложение для анализа физических экспериментов» создана при внедрении цифровой лаборатории физического эксперимента и рассчитана на 68 занятия для старших классов.

Все занятия представлены как этап работы, связанный с решением экспериментальной задачи средствами цифрового лабораторного оборудования.

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических задач осуществляется с использованием методики обработки результатов экспериментальных данных. Также программа ориентирует обучающихся на поиск разных подходов к решению поставленной задачи, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть изучаемый раздел с цифровой точки зрения, взглянуть на решение экспериментальной задачи под новым углом для достижения максимального результата.

Принципы и подходы к формированию программы:

- Принцип доступности, последовательности и системности изложения программного материала;

- Принцип психологической комфортности - создание образовательной среды, обеспечивающей снятие всех стресс образующих факторов учебного процесса;

- Принцип деятельности-стимулирование детей на активный поиск новых знаний в игре, совместной и/или в самостоятельной деятельности;

- Принцип целостного представления о мире - при введении нового знания раскрывается его взаимосвязь с предметами и явлениями окружающего мира;

- Принцип вариативности – предоставление ребенку возможности для оптимального самовыражения, осуществления права выбора и поиска самостоятельного решения в проблемной ситуации;

- Принцип креативности – создание ситуаций, в которых обучающийся может реализовать свой творческий потенциал в процессе совместной и/или индивидуальной деятельности;

- Принцип индивидуального подхода – при проектировании образовательного процесса для проявления детской инициативы необходимо подбирать различные варианты обучающих игр и несколько видов дидактических материалов, чтобы обеспечить разнообразные познавательные потребности и интересы обучающихся.

Адресат программы обучающиеся 15-18 лет.

Основные задачи развития в 15-18 лет:

- формирование умения выдвигать гипотезы, строить умозаключения, делать их на основе вывода, развитие рефлексии;

- развитие воли, формирование умения ставить перед собой цели и достигать их, развитие мотивационной сферы, овладение способами регуляции поведения, эмоционального состояния;
- развитие воображения;
- развитие умения строить равноправные отношения со сверстниками, основанные на взаимопонимании, взаимности;
- формирование форм и способов дружеского, избирательного общения;
- формирование умения понимать причины собственного поведения, поведения другого человека;
- развитие позитивного и вместе с тем адекватного образа своего тела «физического Я» как меняющегося и развивающегося.

Уровень программы, объём и сроки реализации

Уровень программы - базовый. Объём программы 68 часов.

Режим занятий, периодичность, продолжительность занятий

Подбираются индивидуально для каждой группы в пределах учебного года

Рекомендованный график:

1 вариант – занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа;

2 вариант – занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

Предусмотрены занятия: общий объём программы 68 часов.

Формы обучения по программе

Очная форма предполагает проведение занятий в сформированных группах на базе МБОУ «Елизовская средняя школа №8 имени Орловского Владимира Нестеровича», город Елизово, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям проведения занятий естественнонаучной направленности.

Особенности организации учебного процесса

Специального отбора детей в группу для обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Графическое приложение для анализа физических экспериментов» не предусмотрено. Зачисление на обучение осуществляется в зависимости от возраста и способностей обучающихся.

Состав группы – до 10 человек.

Формы организации образовательного процесса:

- фронтальный – одновременная работа со всеми обучающимися;

- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой – организация работы в группах;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

1.2. Цель программы

Целью данной программы является дополнительное изучение физики, формирование у обучающихся практических навыков при проведении экспериментальной деятельности, получение новых знаний и умений, необходимых для дальнейшего обучения и развития.

Задачи программы:

Предметные:

1. повторить, обобщить и систематизировать знания по физике за курс средней общеобразовательной школы;
2. расширить знания по отдельным темам по физике;
3. развивать практические навыки, а также умение применять полученные навыки при решении нестандартных задач в других дисциплинах;
4. выработать умение пользоваться контрольно-измерительными материалами;
5. развить навыки экспериментальной;
6. умение графически строить и анализировать данные, полученные в ходе экспериментальной и практической деятельности;
7. научить, максимально эффективно распределять время, отведенное на выполнение задания.

Метапредметные:

1. формировать умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. формировать способность обучающихся эффективно мобилизовать, выбирать и использовать наиболее подходящие знания и компетенции для решения учебных задач, в том числе в новых нестандартных ситуациях и условиях;
3. формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ

компетенции) и медиа грамотность у обучающихся, развивать мотивацию к овладению новыми знаниями.

Личностные:

1. воспитывать уважительное и ответственное отношение к своему осознанному выбору;
2. формировать внутреннюю позицию обучающегося на уровне положительного отношения к учебной деятельности, готовности и способности к саморазвитию, самообразованию, самовыражению и самореализации;
3. ориентировать обучающихся на понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям поставленной учебной цели.

**1.3. Содержание программы
Учебно - тематический план.**

№ п.п.	Наименование раздела, темы	Количество часов			Оборудование «Точка роста»
		Всего часов	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Программное обеспечение Releon. Техника безопасности.	2	1	1	Знакомство с цифровой лабораторией по физике
2	Определение диаметра малых тел методом наматывания и перекачивания	2	0,5	1,5	Стержень от ручки, карандаша, проволока, нитка, бумага в клетку, линейка.
3	Определение объёма зёрнышка риса и капли воды	2	0,5	1,5	Линейка, зерно, мензурка, стакан с водой, узкая трубка (ручка без стержня)

4	Цена деления прибора. Методы сложения и деления размеров	2	0,5	1,5	Линейка с испорченной шкалой, мензурка с испорченной шкалой, 2 стаканчика, тела для измерений
5	Определение плотности деревянной линейки, ластика	2	0,5	1,5	Электронные весы, линейка
6	Определение плотности кусочка сахара, линейка, куска пластилина	2	0,5	1,5	Электронные весы, линейка
7	Изменение внутренней энергии при ударе или трении	2	0,5	1,5	Датчик температуры, две доски, две свинцовые пластины, молоток
8	Сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры	2	0,5	1,5	Датчик температуры, электронные весы
9	Определение удельной теплоёмкости металлического шарика (бруска)	2	0,5	1,5	Датчик температуры, электронные весы, мерный стакан с водой, металлический шарик
10	Плавление и отвердевание кристаллических тел.	2	0,5	1,5	Датчик температуры, термометр

11	Изучение относительной влажности горячего и холодного воздуха	2	0,5	1,5	Датчик температуры, термометр, марля, сосуд с водой
12	Изучение зависимости давления в жидкости от глубины погружения	2	0,5	1,5	Датчик давления, мензурка, линейка
13	Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном давлении	2	0,5	1,5	Датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка
14	Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме	2	0,5	1,5	Датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка
15	Изменение давления газа с изменением объёма при постоянной температуре	2	0,5	1,5	Датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, насос
16	Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения	2	0,5	1,5	Датчик тока, датчик напряжения, резистор, реостат, источник питания, комплект проводов, ключ
17	Изучение последовательного	2	0,5	1,5	Датчик тока, датчик

	соединения проводов				напряжения, двух предельный амперметр, двух предельный вольтметр, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ
18	Изучение параллельного соединения проводов	2	0,5	1,5	Датчик тока, датчик напряжения, двух предельный амперметр, двух предельный вольтметр, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ
19	Построение вольтамперной характеристики лампы накаливания	2	0,5	1,5	Датчик тока, датчик напряжения, резистор, реостат, источник питания, комплект проводов, ключ
20	Измерение работы и мощности электрического тока	2	0,5	1,5	Датчик тока, датчик напряжения, двух предельный амперметр, двух предельный вольтметр, лампочка, источник питания, комплект проводов, ключ
21	Изучение зависимости сопротивления спирали резистора от температуры	2	0,5	1,5	Датчик тока, датчик напряжения, двух предельный

					амперметр, двух предельный вольтметр, лампочка, источник питания, комплект проводов, ключ
22	Магнитное поле прямого проводника с током	2	0,5	1,5	Датчик магнитного поля, два штатива, комплект проводов, источник тока, ключ
23	Зависимость магнитного поля полосового магнита от расстояния	2	0,5	1,5	Датчик магнитного поля, два штатива, комплект проводов, источник тока, ключ
24	Измерение поля постоянного магнита	2	0,5	1,5	Датчик магнитного поля, постоянный полосовой магнит
25	Закон Фарадея. Явление электромагнитной индукции.	2	0,5	1,5	Датчик напряжения, датчик магнитного поля, линейка, катушка-моток, постоянный полосовой магнит, трубка из ПВХ, комплект проводов, штатив с держателем
26	Гармонические колебания. Определение характеристик колебательного движения	2	0,5	1,5	Датчик ускорения, штатив с крепежом, набор грузов, нить,

	пружинного маятника				набор пружин
27	Исследование колебательного движения пружинного маятника	2	0,5	1,5	Датчик ускорения, штатив с крепежом, набор пружин разной жёсткости, набор грузов по 100 г.
28	Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т.д.)	2	0,5	1,5	Стеклянная трубка, заполненная водой и заклеенная с двух сторон, линейка, штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиком
29	Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости	2	0,5	1,5	Набор «Механические явления» или комплект №5 ОГЭ(ГИА): Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками
30	Определение ускорения свободного падения при помощи маятника	2	0,5	1,5	Математический маятник, линейка, электронный секундомер с датчиками

31	Измерение показателя преломления стекла	2	0,5	1,5	Осветитель с источником света, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр, планшет на плотном листе с круговым транспортиром
32	Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы	2	0,5	1,5	Осветитель с источником света, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, экран стальной, направляющая с измерительной шкалой, собирающие линзы, рассеивающая линза
33	Создание индивидуального проекта на выбранную тему	2	0,5	1,5	
34	Создание индивидуального проекта на выбранную тему Итоговое занятие	2	0	2	
	Итого:	68	17	51	

Примерное календарно-тематическое планирование прилагается (см. приложение 1). Обновляется ежегодно.

Содержание программы

Занятие 1

Вводное занятие. Программное обеспечение Releon. Техника безопасности.

Теория: Прямые и косвенные измерения. Методика обработки результатов измерений. Основные требования к выполнению практических работ. Техника безопасности при работе обучающихся со вспомогательным лабораторным оборудованием, сопряженным с цифровыми датчиками. Инструкция по каждому модулю. Особенности программного обеспечения Releon. Цифровые датчики. Подключение к ноутбуку. Графическая интерпретация экспериментальных

Занятие 2

Определение диаметра малых тел методом наматывания и перекачивания.

Теория: Диаметр круглого предмета экспериментально можно определить, не имея под рукой штангенциркуля. Достаточно определить длину окружности и воспользоваться формулой $d=L/\pi$

Где L – длина окружности, d – ее диаметр, $\pi=3,14$. После этого остается только определить длину окружности.

Экспериментальные методы, определить длину окружности можно:

1 Методом наматывания. Обмотать вокруг измеряемого предмета нить N раз, измерить длину нити l с помощью линейки с точностью до миллиметров, поделить длину нити на число оборотов $L=l/N$

2 Метод перекачивания. Положить измеряемый предмет на бумагу в клеточку и аккуратно прокатить его по ней N оборотов, измерить пройденный путь l с помощью бумаги из расчёта 1 клетка = 5мм, поделить длину нити на число оборотов. (для определения диаметра используются те же формулы, что и в пункте 1)

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: Стержень от ручки, круглый карандаш, проволока, нитка, бумага в клеточку, линейка.

Занятие 3

Определение объёма зернышка риса и капли воды.

Теория: метод рядов. Рассмотрим его на примере зёрен риса, гороха, пшена, мелких предметов.

Практика: задание 1: Определение объема зерна, мелких предметов.

задание 2: Определение объёма капли.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: Линейка, зерно, мензурка, стаканчик с водой, узкая трубочка (ручка без стержня).

Занятие 4

Цена деления прибора. Методы сложения и деления размеров.

Теория: зачастую при проведении реальных измерений приходится пользоваться приборами, которые плохо подходят для таких измерений. Например, объект слишком большой или наоборот слишком маленький. Бывает, что и шкала частично испорчена. Если деления на шкале все-таки сохранились, но скрыты значащие числа, то достаточно просто определить цену деления прибора и восстановить шкалу. Для этого необходимо найти разность между двумя ближайшими значащими числами и поделить ее на количество делений. Если же и часть шкалы потеряна, то для измерения длины предмета придется кратно увеличивать его длину так, чтобы уже можно было воспользоваться прибором. Увеличивать длину можно, например, обводя предмет по контуру на листе бумаги несколько раз переставляя, а потом измерять получившееся изображение.

Практика: задание 1 – определить длину червяка;

задание 2 – определить длину жёлтого прямоугольника.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: Линейка с испорченной шкалой, мензурка с испорченной шкалой, 2 стаканчика, тела для измерений.

Занятие 5

Определение плотности деревянной линейки, ластика.

Теория: условие равновесия рычага. Плотность вещества.

Практика: деревянная линейка представляет собой рычаг. На одном конце линейки помещается монетка, масса которой измеряется с помощью электронных весов. Массу линейки считаем неизвестной и не измеряем её на электронных весах. Для равновесия монетки на используем карандаш в качестве точки опоры. Второй линейкой изменяем линейные размеры линейки (для вычисления объема). Используя условие равновесия (правило моментов сил), определяем плотность деревянной линейки.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: деревянная линейка, ластик, монетка, электронные весы, карандаш.

Занятие 6

Определение плотности кусочка сахара. Определение плотности кусочка пластилина.

Теория: Плотность вещества. Объём тела.

Практика: используя деревянную линейку определим размеры сахара, пластилина, затем вычислим объём кусочка. Используя электронные весы определим массу сахара, пластилина, по формуле плотности определим плотность сахара, пластилина.

Формы занятий: практическая работа.

Оборудование: деревянная линейка, электронные весы, кусочек сахара, кусочек пластилина.

Занятие 7

Изменение внутренней энергии при ударе или трении.

Теория: понятие внутренней энергии.

Практика: проанализировать процесс перехода механической энергии во внутреннюю.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик температуры, две доски, две свинцовые пластинки, молоток.

Занятие 8

Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.

Теория: формула количество теплоты, отданное (полученное) водой при теплообмене. Закон сохранения энергии.

Практика: измерить температуры холодной, горячей воды и смеси, полученной после смешивания двух вод. Вычислить количества теплоты, сравнить.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование Датчик температуры, калориметр, жидкость.

Занятие 9

Определение удельной теплоёмкости металлического шарика.

Теория: нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Уравнение теплового баланса. Обсуждение тепловых потерь.

Практика: расчёт удельной теплоёмкости металлического шарика, используя процесс теплообмена между шариком и горячей водой в мерном стакане.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: Датчик температуры, электронные весы, мерный стакан с водой, металлический шарик.

Занятие 10

Плавление и отвердевание. График плавления и отвердевания кристаллических тел.

Теория: плавление, отвердевание кристаллических тел. Графики плавления и отвердевания.

Форма занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: Датчик температуры, термометр.

Занятие 11

Изучение относительной влажности горячего и холодного воздуха.

Теория: испарение и конденсация. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Парциальное давление. Абсолютная и относительная влажность воздуха.

Практика: определение относительной влажности холодного воздуха (воздуха в помещении) с помощью датчика относительной влажности. Для определения относительной влажности горячего воздуха необходима электрическая плитка, нагревающая воздух. Таким образом, с помощью датчика происходит фиксация относительной влажности воздуха по мере его нагревания. Целесообразно построить и проанализировать график зависимости относительной влажности от температуры.

Формы занятий: беседа, практическая работа

Оборудование: датчик температуры, электрическая плитка, датчик относительной влажности воздуха.

Занятие 12

Изучение зависимости давления в жидкости от глубины погружения.

Теория: давление. Гидростатическое давление. Закон Паскаля.

Практика: проводится анализ давления жидкости поплавок (коробочки), соединенного с датчиком давления от глубины погружения поплавок (коробочки) в сосуд с водой. Целесообразно построить график зависимости давления поплавок (коробочки) в жидкости от глубины погружения в воду. Также можно проверить закон Паскаля, поворачивая поплавок (коробочку) в разные стороны.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: абсолютный датчик давления, сосуд с водой (мерный стакан), линейка.

Занятие 13

Изменение объёма газа с изменением температуры при постоянном давлении.

Теория: Состояние идеального газа полностью описывается измеряемыми величинами: давлением, температурой, объёмом. Отношение между этими тремя величинами определяется основным газовым законом. Если одна из величин давление, объём или температура остается постоянной, то другие две величины не могут быть изменены независимо друг от друга.

Практика: исследование для газа данной массы зависимости объёма от температуры при постоянном давлении.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка.

Занятие 14

Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме.

Теория: Состояние идеального газа полностью описывается измеряемыми величинами: давлением, температурой, объёмом. Отношение между этими тремя величинами определяется основным газовым законом. Если одна из величин давление, объем или температура остается постоянной, то другие две величины не могут быть изменены независимо друг от друга.

Практика: исследование для газа данной массы зависимости давления от температуры при постоянном объёме.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка.

Занятие 15

Изменение давления газа с изменением объёма при постоянной температуре.

Теория: Состояние идеального газа полностью описывается измеряемыми величинами: давлением, температурой, объёмом. Отношение между этими тремя величинами определяется основным газовым законом. Если одна из величин давление, объём или температура остается постоянной, то другие две величины не могут быть изменены независимо друг от друга.

Практика: исследование для газа данной массы зависимости давления от объёма при постоянной температуре.

Оборудование: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, насос.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Занятие 16

Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения.

Теория: последовательное соединение приборов в электрической цепи, замкнутость цепи.

Практика: сборка электрической цепи, измерение силы тока на различных участках электрической цепи, запись результата с учётом погрешности измерения.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик тока, датчик напряжения, амперметр двух предельный, вольтметр двух предельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ.

Занятие 17

Изучение последовательного соединения проводников.

Теория: схема электрической цепи, замкнутость цепи. Формулы при последовательном соединении.

Практика: исследование последовательного соединения проводников; измерение силы тока и напряжения; вычисление сопротивления проводника.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик тока, датчик напряжения, амперметр двух предельный, вольтметр двух предельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ.

Занятие 18

Изучение параллельного соединения проводников.

Теория: схема электрической цепи, замкнутость цепи. Формулы при параллельном соединении.

Практика: исследование параллельного соединения проводников; измерение силы тока и напряжения; вычисление сопротивления проводника.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик тока, датчик напряжения, амперметр двух предельный, вольтметр двух предельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ.

Занятие 19

Построение вольтамперной характеристики лампы накаливания.

Теория: сила тока, напряжение, сопротивление, электрическая цепь. Закон Ома для участка цепи.

Практика: сборка электрической цепи (последовательное соединение источника питания, реостата, лампочки, ключа, датчика тока; параллельно к лампе подсоединяем датчик напряжения). Регулятором реостата меняем накал лампы (необходимо зафиксировать не менее трех положений накала лампы: накал при максимальном сопротивлении реостата, при минимальном, несколько промежуточных положений реостата). Фиксируем показания датчиков тока и напряжения для каждого положения реостата. Используя цифровую оболочку программы, заносим данные в таблицу и строим по этим данным вольтамперную характеристику (ВАХ) лампы накаливания. Возможна нелинейная зависимость. В этом случае необходимо обязательно прокомментировать причину нелинейности ВАХ.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: источник питания, ключ, реостат, лампа накаливания, соединительные провода, датчик тока, датчик напряжения.

Занятие 20

Измерение работы и мощности электрического тока.

Теория: формулы работы и мощности электрического тока, электрическая цепь.

Практика: сборка электрической цепи: источник питания, амперметр, вольтметр, лампочка, ключ. При помощи секундомера измерить время

накаливания лампы, используя датчики тока и напряжения снять показания. Подставить в формулу известные величины и вычислить работу и мощность электрического тока.

Формы занятий: беседа, практическая работа

Оборудование: датчик тока, датчик напряжения, амперметр двух предельный, вольтметр двух предельный, лампочка, источник питания, комплект проводов, ключ.

Занятие 21

Изучение зависимости сопротивления спирали резистора от температуры.

Теория: электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металла от температуры.

Практика: сборка электрической цепи (последовательное соединение источника питания, спирали-резистора, ключа, датчика тока; параллельно к спирали-резистору подсоединяем датчик напряжения). Под спиралью ставим горелку или свечку. Фиксируем показания датчиков тока и напряжения по мере нагревания спирали. Используя цифровую оболочку программы, заносим данные в таблицу, вычисляем по закону Ома сопротивление спирали-резистора по мере его нагрева и строим по этим данным график зависимости сопротивления спирали от температуры. Сопротивление спирали в эксперименте будет меняться незначительно, поэтому лучше подобрать спираль из легкоплавкого металла, либо значительно изменять степень нагрева спирали.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: источник питания, ключ, спираль-резистор, соединительные провода, датчик тока, датчик температуры, датчик напряжения, горелка или свеча.

Занятие 22

Магнитное поле прямого проводника с током.

Теория: магнитное поле прямого проводника с током. Опыт Ампера.

Практика: сборка электрической цепи (последовательное соединение источника питания, прямого проводника, ключа, реостата, датчика тока). Датчик магнитного поля подключается напротив проводника и при замыкании ключа фиксирует индукцию магнитного поля. Для анализа зависимости силы тока от появления вокруг проводника магнитного поля, меняем положение реостата. Возможно, при неизменной силе тока перемещать датчик магнитного поля (по прямой: ближе, дальше). Целесообразно провести графический анализ зависимости индукции магнитного поля от величины силы тока.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: источник питания, ключ, датчик тока, датчик магнитного поля, прямой проводник, реостат.

Занятие 23

Зависимость магнитного поля полосового магнита от расстояния.

Теория: естественные и искусственные магниты, полюса магнита.

Практика: проводится проверка зависимости индукции магнитного поля полосового магнита от расстояния. Проверка проводится как для северного, так и для южного полюсов магнита. Целесообразно провести графический анализ зависимости индукции магнитного поля магнита от расстояния.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик магнитного поля, полосовой магнит.

Занятие 24

Измерение поля постоянного магнита.

Теория: Постоянным магнитом называют тело, которое способно в течение длительного времени сохранять намагниченность. Намагниченность тела определяется по его способности притягивать к себе железные предметы. Если окружить магнит мелкими железными опилками, то можно заметить, что разные участки поверхности магнита по-разному притягивают опилки. Те участки поверхности, которые оказывают на частицы железа наибольшее действие, принято называть полюсами магнита. У любого магнита есть два полюса: северный и южный. Одноименные магнитные полюсы отталкиваются, а разноименные притягиваются.

Практика: формирование знаний о постоянных магнитах, магнитном поле.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик магнитного поля, постоянный магнит полосовой

Занятие 25

Закон Фарадея. Явление электромагнитной индукции.

Теория: Количественную меру способности магнита действовать на окружающие тела называют индукцией магнитного поля (магнитной индукцией) B . Индукция магнитного поля является векторной физической величиной, ее направление в данной точке поля совпадает с направлением, которое показывает северный полюс магнитной стрелки в этой точке.

Практика: изучить явление электромагнитной индукции в неподвижном проводящем контуре, находящемся в переменном магнитном поле. Исследовать зависимость ЭДС индукции от частоты и напряженности переменного магнитного поля. Установить зависимость ЭДС индукции от параметров индукционной катушки.

Формы занятий: беседа, практическая работа

Оборудование: датчик напряжения, датчик магнитного поля, линейка, катушка-моток, постоянный полосовой магнит, трубка из ПВХ, комплект проводов, штатив с держателем.

Занятие 26

Гармонические колебания. Определение характеристик колебательного движения пружинного маятника.

Теория: характеристики колебательного движения: амплитуда колебаний, период, частота.

Практика: в качестве груза на пружине выступает сам акселерометр, прикрепленный к пружине известной жесткостью. Пружина и акселерометр подвешены на штативе. Записывая второй закон Ньютона для акселерометра и измеряя заранее массу акселерометра, определяем амплитуду колебаний акселерометра. Используя формулу периода колебаний пружинного маятника, определяем период и частоту колебаний акселерометра. Стоит отметить, что колебания должны быть приближены к гармоническим, поэтому отклонение акселерометра от положения равновесия небольшое.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: штатив с лапкой и муфтой, акселерометр, пружина с известной жесткостью, электронные весы.

Занятие 27

Исследование колебательного движения пружинного маятника.

Теория: собрать экспериментальную установку для косвенного измерения жёсткости пружины при помощи пружинного маятника. Подготовить таблицу измерений и вычислений: измерить время 20 полных колебаний; рассчитать период колебаний; дополнительно провести серию из 4 опытов; рассчитать среднее значение периода колебаний. определить абсолютную погрешность периода колебаний, рассчитать среднее значение абсолютной погрешности периода колебаний, записать формулу периода колебаний пружинного маятника. Выразить жесткость.

Практика: исследовать зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: датчик ускорения, штатив с крепежом, набор пружин разной жёсткости, набор грузов по 100 г.

Занятие 28

Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).

Теория: Изменение положения тела в пространстве, с течением времени, относительно других тел называется механическим движением. Для описания движения тела необходимо ввести некоторое тело отсчета, выбрать направление относительно которого будем определять положение (называется - координатная Ось), и единичный отрезок, для определения расстояния от тела отсчета, до наблюдаемого тела. Все вышеперечисленное вместе с установленным способом фиксации времени образует Систему отсчета. Если тело за одинаковые промежутки времени проходит равные расстояния, то говорят, что скорость постоянная, а движение равномерное. Если же расстояния разные, то скорость меняется, а движение неравномерное.

Практика: задание 1: определение характера движения пузырька.

задание 2: определение зависимости средней скорости и пути от времени. Определить скорость равномерного движения каретки (электрического автомобиля), сопоставить аналитическое и графическое выражение зависимости перемещения от времени.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: Стеклопластиковая трубка, заполненная водой и заклеенная с двух сторон, линейка, штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками.

Занятие 29

Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.

Теория: наклонная плоскость имеет желоб, по которому перемещается брусок или шарик, линейкой надо измерить путь, секундомером измерить время скольжения. Повторить опыт 3-5 раз. Определить среднеарифметическое значение средней скорости, погрешность измерений.

Практика: определить среднюю скорость бруска или шарика по наклонной плоскости.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: Набор «Механические явления» или комплект №5 ГИА: штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками.

Занятие 30

Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Теория: ускорение свободного падения. Формула периода колебаний нитяного маятника, вывод формулы ускорения свободного падения через длину проводника, время колебания. Ускорение свободного падения, измеренное при помощи маятника, приблизительно равно табличному ускорению свободного падения ($g=9,81 \text{ м/с}^2$) при длине нити 1 метр.

Практика: Линейкой измерить длину нити маятника, секундомером измерить время заданного количества колебаний. Произвести измерения 3-5 раз. Вычислить по формуле ускорение свободного падения, погрешность измерений.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: компьютер, датчик ускорения, груз с крючком, лёгкая и нерастяжимая нить, рулетка.

Занятие 31

Измерение показателя преломления стекла.

Теория: отношение скорости света в вакууме к скорости распространения света в среде называется показателем преломления среды.

Практика: обвести контуры тонко параллельной пластины, собрать электрическую цепь. Луч света, проходя через платину, преломляется, отметить точки на входящем луче и преломленном, выключить лампочку,

провести лучи падающий и преломленный, провести перпендикуляр к границе раздела, отметить углы падения и преломления, провести окружность, построить треугольники, измерить отрезки и записать их в таблицу. Повторить. Вычислить средние значения отрезков, рассчитать погрешность. Вычислите показатель преломления луча.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр, планшет на плотном листе с круговым транспортиром.

Занятие 32

Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.

Теория: формула оптической силы линзы.

Практика: измерить фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы; пронаблюдать, измерить и обобщить в процессе экспериментальной деятельности; представить результаты измерений в виде таблиц; определить величины, входящие в формулу линзы.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, экран стальной, направляющая с измерительной шкалой, собирающие линзы, рассеивающая линза, слайд «Модель предмета» в рейтере.

Занятие 33

Создание собственного проекта на выбранную тему.

Практика: проведение эксперимента, создание проекта.

Форма занятий: практическая работа.

Занятие 34

Создание собственного проекта на выбранную тему.

Практика: защита проекта.

Форма занятий: практическая работа.

Планируемые результаты

Личностные

У обучающихся будут сформированы:

- уважительное и ответственное отношение к своему осознанному выбору;

- внутренняя позиция обучающегося на уровне положительного отношения к учебной деятельности, готовности и способности к саморазвитию, самообразованию, самовыражению и самореализации;

- понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности, умение проводить самоанализ и самоконтроль результата, анализировать соответствия результатов требованиям поставленной учебной цели;

- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающие социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

Метапредметные

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирование и регуляция своей деятельности, владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- способность эффективно мобилизовать, выбирать и использовать наиболее подходящие знания и компетенции для решения учебных задач, в том числе в новых нестандартных ситуациях и условиях.

Предметные

Овладение общими универсальными приемами и подходами к решению заданий ОГЭ;

В результате изучения курса обучающиеся должны знать:

- числа и вычисления;
- алгебраические выражения;
- уравнения и неравенства;
- числовые последовательности;
- функции;
- координаты на прямой и плоскости;

- геометрические фигуры и их свойства, измерения геометрических величин;

- статистику и теорию вероятностей.

должны уметь:

- выполнять вычисления и преобразования;

- выполнять преобразования алгебраических выражений;

- решать уравнения, неравенства, их системы;

- строить и читать графики функций;

- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;

- работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события; уметь строить и исследовать простейшие математические модели.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2. Календарный учебный график

№ п.п.	Наименование	Сроки обучения
1	Количество учебных дней для реализации программы	68/34 дней
2	Продолжительность ДОП	68 часов
3	Количество часов в неделю	2 часа в неделю
4	Продолжительность одного занятия	45 минут
5	Сроки обучения	Подбираются индивидуально для каждой группы в пределах учебного года
6	Срок реализации программы	Может быть реализована в любое время в рамках учебного года

Сроки и продолжительность каникул

Организации, осуществляющие образовательную деятельность, могут реализовывать дополнительные общеобразовательные программы в течение всего календарного года, включая каникулярное время (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об

утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями и дополнениями).

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Перечень оборудования, инструментов и материалов необходимых для реализации программы

Таблица 3. Перечень оборудования, инструментов и материалов необходимых для реализации программы

№ п.п.	Наименование оборудования/инвентаря и т.п.	Ед. измерения	Количество
1	учебная доска	шт	1
2	компьютера с подключением в интернет	шт	1
3	МФУ	шт	1
4	Цифровая лаборатория по физике	шт	10
5	Ноутбук	шт	10
6	Оборудование кабинета физики	набор	1
7	Акустическая система (колонки, наушники)	шт	1

2.2.2. Характеристика помещений

Помещение (учебный класс) соответствует СанПин, для занятий обучающихся 15-18 лет в расчете до 10 человек в группе.

2.2.3. Информационно-методические условия реализации программы

Таблица 4. Информационно-методические условия реализации программы

№ п.п.	Наименование оборудования/инвентаря и т.п.	Область применения
1	Видеоматериалы по работе на платформе Releon	URL: https://rl.ru/solutions/complekts.php?id=3242800204

2.2.4. Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы.

2.3. Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы

Программа не может быть реализована в дистанционной форме, так как содержит практическую ориентированность с использованием оборудования «Точки роста».

2.4. Реализация программы в сетевой форме

Реализация программы в сетевой форме не предусмотрена.

2.5. Формы аттестации

Формы аттестации обучающихся по данной программе проходит по результатам индивидуального проекта по направлению физики в конце года.

Индивидуальный проект обучающихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств обучающегося и их соответствия прогнозируемым результатам освоения программы.

2.6. Оценочные материалы

Механизм оценивания образовательных результатов

Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень: обучающийся знает фрагментарно изученные физические процессы и закономерности. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- Средний уровень: обучающийся знает физические закономерности, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- Высокий уровень: обучающийся знает физические закономерности и понимает процессы физических явлений. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков и умений. Владение технологиями работы в цифровой среде, анализ и достоверность полученных результатов:

- Низкий уровень: требуется постоянная консультация педагога при программировании параметров в цифровой среде.
- Средний уровень: требуется периодическое консультирование о том, какие методы используются при анализе результатов измерений, программирование параметров в цифровой среде.
- Высокий уровень: самостоятельный выбор методов анализа и обработки экспериментальных результатов, свободное владение программным обеспечением цифровой образовательной среды.

Сопряжение цифровых датчиков с лабораторными установками:

- Низкий уровень: не может собрать установку с датчиками без помощи педагога.
- Средний уровень: может собрать установку с датчиками при подсказке педагога.
- Высокий уровень: способен самостоятельно собрать установку с датчиками, проявляя творческие способности.

Формы подведения итогов реализации программы

Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется по результатам защиты практических работ.

При подведении итогов освоения программы используются:

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ,
- собеседование;
- выполнение творческих заданий;
- участие детей в экспериментальных турах олимпиад, конкурсах и фестивалях различного уровня.

2.7. Методы обучения

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и её результата);
- наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);
- практически-действенные (упражнения на развитие моторики пальцев рук (пальчиковая гимнастика, физкультминутки; воспитывающие и игровые ситуации; воздушная гимнастика);
- методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (создание творческих работ);
- информационные (беседа, рассказ, сообщение, объяснение, демонстрация, иллюстрация, кинопоказ);
- побудительно-оценочные (педагогическое требование и поощрение порицание и создание ситуации успеха; самостоятельная работа).

Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

- устный контроля и самоконтроль (беседа, рассказ обучающегося, объяснение, устный опрос);
- наблюдения (изучение обучающихся в процессе обучения).

Образовательные технологии

Общей чертой образовательных технологий, обеспечивающих реализацию программы, является их ориентация на развитие:

- самостоятельного и творческого мышления;
- умения сосредоточиться на работе и довести начатое дело до конца;
- умений рефлексии;
- коммуникативной культуры, т.е. умения участвовать в коллективном поиске и публично представлять результаты выступлений.

Для успешной реализации программы применяются следующие технологии:

- технология развивающего обучения;
- технология коллективно- творческих дел;
- здоровье сберегающая технология;
- информационно- коммуникационная технология;
- игровая технология.

Для освоения учащимися полного курса Программы используются следующие методы:

- словесный: объяснение специальных терминов, понятий, определений и т.д.;
- наглядный: демонстрация педагогом видеоматериалов, слайдов и т.д.
- практический: показ педагогом различных опытов, упражнений и заданий;
- репродуктивный метод: метод показа и подражания;
- проблемный метод: подтверждение гипотезы, выдвинутой учеником, экспериментальным способом;
- творческий метод: определяет качественно- результативный практического воплощения программы, благодаря ему проявляется индивидуальность, инициативность, особенности мышления и фантазии ученика;
- экспериментальный метод: включает в себя теоретическую и практическую подготовку эксперимента.

Сюда входят:

- формулирование гипотезы;
- постановка познавательной задачи;
- создание экспериментальной установки; проведение эксперимента в контролируемых исследователем условиях, проведение измерений;
- анализ экспериментальных данных, описание открытого явления и его свойств, формулирование научного вывода или положения. Это один из основных методов программы, его использование позволяет поднять научно – практическое познание учащегося на новый профессиональный уровень.

Хорошо продуманная последовательность видов работы, чередование лёгкого материала и трудного, напряжения и разрядки делают занятия продуктивными и действенными.

Программа предусматривает следующие формы учебной деятельности учащихся:

- фронтальная (фронтальная работа предусматривает материала всей группе учащихся);

- индивидуальная (индивидуальная форма предполагает работу, выполнение домашнего задания);
- групповая (проведение экспериментальной работы).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта обучающихся.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

Алгоритм учебного занятия:

При построении учебного процесса, основной формой проведения занятий является комбинированное тематическое занятие.

Примерная структура занятия:

1. Организационная часть: настрой на занятие.
2. Основная часть: объяснение педагога или доклад обучающегося по теме занятия, самостоятельное решение задач по теме занятия, выполнение практической (экспериментальной) работы.
3. Заключительная часть: подведение итогов занятия (ответы на вопросы обучающихся, обсуждение, анализ, вывод).

Виды заданий

- беседа;
- мастер-класс;
- практическое занятие.

Воспитательная работа

Воспитание обучающихся при освоении ими программы, осуществляется на основе включенного в нее календарного плана воспитательной работы. План воспитательной работы является обязательным и обновляется ежегодно.

2.6. Организационно-педагогические условия реализации программы

Литература, используемая педагогом для разработки программы и организации образовательной деятельности:

Нормативные правовые акты

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
- Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597
- Распоряжение Министерства Просвещения от 12 .01.2021 № Р-6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Для педагога дополнительного образования и обучающихся:

- Примерная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровая лаборатория физического эксперимента» естественно-научной направленности, рекомендованная координационным советом учебно- методических объединений в системе общего образования Самарской области (протокол от 17 августа 2021 года №44).
- Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. - М. Издательство МЦИМО, 2009
- Руководство по эксплуатации «Цифровая лаборатория по физике»;
- Лозовенко С.В., Трушина Т.А. Реализация образовательных программ по физике из части учебного плана, формируемой участниками

образовательных отношений с использованием оборудования детского технопарка «Школьный Кванториум». - М.:2021.

– Кравченко Н.С. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме. - Томск, 2011.

Раздел 3. Приложения.

Приложение №1

Примерное календарно-тематическое планирование

Уровень программы (ознакомительный, базовый, углубленный) Группа № ____					
№ п/п	Тема занятия	Кол- во часов	Дата		Форма контроля
			План	Факт	
1.	Вводное занятие. Программное обеспечение Releon. Техника безопасности.	2			Беседа. Практическая работа
2.	Определение диаметра малых тел методом наматывания и перекатывания	2			Беседа. Практическая работа
3.	Определение объёма зёрнышка риса и капли воды	2			Беседа. Практическая работа
4.	Цена деления прибора. Методы сложения и деления размеров	2			Беседа. Практическая работа
5.	Определение плотности деревянной линейки, ластика	2			Беседа. Практическая работа
6.	Определение плотности кусочка сахара, линейка, куска пластилина	2			Беседа. Практическая работа
7.	Изменение внутренней энергии при ударе или трении	2			Беседа. Практическая работа
8.	Сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры	2			Беседа. Практическая работа
9.	Определение удельной теплоёмкости металлического шарика (бруска)	2			Беседа. Практическая работа
10.	Плавление и отвердевание кристаллических тел.	2			Беседа. Практическая работа
11.	Изучение относительной влажности горячего и холодного воздуха	2			Беседа. Практическая работа
12.	Изучение зависимости давления в жидкости от глубины погружения	2			Беседа. Практическая работа
13.	Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном давлении	2			Беседа. Практическая работа
14.	Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме	2			Беседа. Практическая работа
15.	Изменение давления газа с изменением объёма при постоянной температуре	2			Беседа. Практическая работа

16.	Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения	2			Беседа. Практическая работа
17.	Изучение последовательного соединения проводов	2			Беседа. Практическая работа
18.	Изучение параллельного соединения проводов	2			Беседа. Практическая работа
19.	Построение вольтамперной характеристики лампы накаливания	2			Беседа. Практическая работа
20.	Измерение работы и мощности электрического тока	2			Беседа. Практическая работа
21.	Изучение зависимости сопротивления спирали резистора от температуры	2			Беседа. Практическая работа
22.	Магнитное поле прямого проводника с током	2			Беседа. Практическая работа
23.	Зависимость магнитного поля полосового магнита от расстояния	2			Беседа. Практическая работа
24.	Измерение поля постоянного магнита	2			Беседа. Практическая работа
25.	Закон Фарадея. Явление электромагнитной индукции.	2			Беседа. Практическая работа
26.	Гармонические колебания. Определение характеристик колебательного движения пружинного маятника	2			Беседа. Практическая работа
27.	Исследование колебательного движения пружинного маятника	2			Беседа. Практическая работа
28.	Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т.д.)	2			Беседа. Практическая работа
29.	Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости	2			Беседа. Практическая работа
30.	Определение ускорения свободного падения при помощи маятника	2			Беседа. Практическая работа
31.	Измерение показателя преломления стекла	2			Беседа. Практическая работа
32.	Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы	2			Беседа. Практическая работа
33.	Создание индивидуального проекта на выбранную тему	2			Беседа. Практическая работа
34.	Создание индивидуального проекта на выбранную тему Итоговое занятие	2			Беседа. Практическая работа