

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Общая общеобразовательная школа №269  
Закрытого административно-территориального образования  
Александровск Мурманской области»**

«Рассмотрено»  
Школьным методическим  
объединением учителей  
протокол № 1  
от «30» августа 2023 г.  
Руководитель ШМО  
Рау С.М. /Рау С.М./

«Согласовано и одобрено»  
на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от «30» августа 2023г.  
Киселёва А.В. /Киселёва А.В./

«Утверждаю»  
Директор МБОУ ООШ №269  
Граб В.П. /Граб В.П./  
Приказ № 210 о.д.  
от «31» августа 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной  
направленности

**«Лаборатория Архимеда»**

15-16 лет  
(возраст обучающихся)  
1 год  
(срок реализации)

Разработчик:  
Калмыкова Е.В.,  
учитель физики

## Содержание программы.

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»:

- 1.1. Пояснительная записка;
- 1.2. Цель и задачи программы;
- 1.3. Содержание программы;
- 1.4. Планируемые результаты.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»:

- 2.1. Календарный учебный график;
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации;
- 2.4. Оценочные материалы;
- 2.5. Методические материалы;
- 2.6. Список литературы.

## **Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»**

### **1.1. Пояснительная записка.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Лаборатория Архимеда» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями, утвержденными приказом Министерством просвещения РФ от 30.09.2020 №533);
- Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Письмо Министерства просвещения РФ «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 31 января 2022 г. N ДГ-245/06;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

Данная программа является программой естественнонаучной направленности.

Актуальность программы.

Данная программа рассчитана на изменение школьной жизни для создания условий подготовки гражданина и профессионала для жизни и работы в цифровой среде. Интерактивные функции и возможности современных устройств позволяют организовать разные формы активной познавательной деятельности школьника во внеурочной деятельности.

Тип программы: общеразвивающая

Программа ориентирована на детей 15-16 лет.

Срок реализации - 1 год (72 учебных часов).

Периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Продолжительность занятия – 1 академический час.

Планируется очная форма обучения.

Данная программа, используя современные цифровые образовательные ресурсы, способствует тому, чтобы физика стала интересной и нетрудной для обучающихся школьным предметом. Она расширяет и углубляет представления школьников о смысле различных физических понятий и определений, правил, законов в результате применения их к конкретным примерам. Программа формирует представления школьников о сущности и границах применимости научного метода познания, о единстве мира и роли естествознания общечеловеческой культуре, активизирует способы деятельности и алгоритмы, облегчающие обучающимся освоение физики. Программа способствует осознанному выбору школьниками естественнонаучного образования на следующей ступени обучения.

Настоящий курс предполагает использование базового комплекта оборудования центра «Точка роста» по физике как инструмента для обучения школьников.

### **1.2. Цель и задачи программы**

**Целью программы** является повышение качества естественнонаучного образования школьников города в соответствии с их интересами, способностями и потребностями с использованием цифровых образовательных технологий.

Задачи программы:

Развивающие:

- способствовать совершенствованию взаимодействия обучающихся с современными цифровыми образовательными ресурсами;
- развивать способность обучающихся самостоятельно приобретать знания;
- способствовать развитию организационных умений обучающихся;
- развивать логическое и творческое мышление обучающихся;

Воспитательные: -

- воспитывать интерес к учению, умение доводить начатую деятельность до завершения;
- воспитывать ответственность, экологическую культуру, понимание социальной роли естественных наук

Обучающие:

- расширить и углубить представления обучающихся о смысле различных физических определений, правил, законов в результате применения их к конкретным примерам;
- формировать умение применять полученные знания при выполнении нестандартных и творческих заданий по физике, а также для принятия лично значимых решений в повседневной жизни;
- обеспечить усвоение научного метода познания.

1.3.

### Содержание программы.

Учебный план

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов			Формы организации контроля
		всего	теория	практика	
<b>Раздел 1. Физический метод изучения природы: теоретический и экспериментальный</b>					
1.	Введение. Правила по ТБ. Физические методы изучения природы	1	1		
2.	Физический эксперимент и цифровые лаборатории.	1	1		Опрос
3.	Измерение физических величин. Точность измерений. Абсолютная погрешность измерений.	1	0,5	0,5	
<b>Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества</b>					
4.	Цена деления измерительного прибора. Экспериментальная работа «Определение цены деления приборов, снятие показаний»	1		1	Входная диагностика
5.	Определение геометрических размеров тела.	1		1	Практическая работа
6.	Измерение размеров малых тел.	1		1	Практическая работа
<b>Раздел 3. Давление. Давление жидкостей и газов.</b>					
7.	Изучение основ давления твердого тела, давления в жидкости. Экспериментальная работа «Исследование зависимости давления от площади поверхности. Вычисление	1	0,5	0,5	Практическая работа

	силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола»				
8.	Изучение зависимости давления газа от температуры в сосуде постоянного объёма.	1		1	Практическая работа
9.	Зависимость давления газа от объёма при постоянной температуре.	1		1	Практическая работа
10.	Способы определения плотности твёрдого тела.	1	0,5	0,5	Практическая работа
11.	Изучение условия плавания тел. Определение объёма куска льда.	1	0,5	0,5	Практическая работа
12.	Решение качественных задач.	1		1	Опрос
13.	Решение нестандартных задач.	1		1	
14.	Решение задач повышенного уровня сложности.	1		1	Периодический
<b>Раздел 4. Тепловые явления и методы их исследования</b>					
15.	Измерение температуры.	1	1		
16.	Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела.	1		1	Практическая работа
17.	Определение удельной теплоты плавления льда.	1		1	Практическая работа
18.	Решение задач на уравнение теплового баланса.	1		1	
19.	Исследование процессов плавления и отвердевания.	1	0,5	0,5	Практическая работа
20.	Изучение устройства тепловых двигателей. КПД тепловых машин.	1	1		
21.	Изучение закономерностей испарения жидкостей.	1		1	Практическая работа.
22.	Приборы для измерения влажности воздуха.	1	0,5	0,5	Практическая работа.
<b>Раздел 5. Электрические явления и методы их исследования</b>					
23.	Измерение силы тока с помощью осциллографа.	1	0,5	0,5	Практическая работа
24.	Напряжение и его измерение.	1	0,5	0,5	Практическая работа
25.	Изучение зависимости сопротивления провода от его длины и площади поперечного сечения.	1	0,5	0,5	Практическая работа
26.	Определение удельного сопротивления проводника.	1		1	Практическая работа
27.	Изучение свойств полупроводникового диода.	1	1		
28.	Исследование зависимости силы тока от напряжения.	1	0,5	0,5	Практическая работа
29.	Исследование зависимости силы тока от сопротивления. Решение тестовых задач.	1	0,5	0,5	Практическая работа
30.	Изучение распределения токов в цепи с параллельным соединением.	1		1	Опрос

31.	Изучение распределения напряжений в цепи с последовательным соединением участков, состоящих из разных элементов.	1	1		
32.	Решение задач на применение закона Ома для смешанного соединения проводников.	1		1	Практическая работа
33.	Решение задач на применение закона Решение задач на применение информации из текста при решении учебно- познавательных и учебно- практических задач.	1	1		Взаимоконтроль
34.	Расчет потребляемой электроэнергии.	1	1		
35.	Расчет КПД электрических устройств.	1	0,5	0,5	Практическая работа
36.	Решение расчётных задач, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированные задачи)	1	1		
37.	Зарядка и разрядка конденсатора.	1		1	Практическая работа
38.	Исследование и использование свойств электрических конденсаторов.	1	0,5	0,5	
39.	Решение задач высокого уровня по теме «Закон Джоуля-Ленца».	1	1		Периодический
<b>Раздел 6. Магнитные явления</b>					
40.	Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.	1	0,5	0,5	Практическая работа
41.	Сила Лоренца. Решение качественных задач.	1	1		
42.	Наблюдение электромагнитной индукции с помощью постоянного магнита.	1	0,5	0,5	Практическая работа
43.	Решение задач высокого уровня сложности.	1		1	Периодический
<b>Раздел 7. Оптика</b>					
44.	Применение информации из текста при решении учебно- познавательных и учебно- практических задач по теме «Геометрическая оптика».	1	1		
45.	Определение показателя преломления стекла. Наблюдение полного внутреннего отражения.	1	0,5	0,5	Практическая работа
46.	Получение изображений различного типа с помощью собирающей линзы.	1	0,5	0,5	Практическая работа
47.	Проверка формулы тонкой линзы.	1		1	Практическая работа
48.	Волновая оптика. Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решетки.	1	0,5	0,5	Практическая работа
<b>Раздел 8. Взаимодействие тел</b>					
49.	Проведение измерений при помощи датчика ускорений.	1	0,5	0,5	

50.	Решение нестандартных задач.	1	1		Взаимоконтроль
51.	Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.	1	0,5	0,5	Практическая работа
52.	Определение жесткости пружины. Исследование зависимости силы упругости от деформации.	1	0,5	0,5	Практическая работа
53.	Определение коэффициента трения при движении по горизонтальной поверхности.	1	0,5	0,5	Практическая работа
54.	Изучение затухающих колебаний в пружинном маятнике.	1	0,5	0,5	Практическая работа.
55.	Изучение вращательного движения в горизонтальной плоскости.	1	0,5	0,5	Практическая работа
<b>Раздел 9. Законы сохранения.</b>					
56.	Преобразование энергии в пружинном маятнике.	1	0,5	0,5	Практическая работа
57.	Изменение импульса тела под действием силы.	1	0,5	0,5	Практическая работа
58.	Нахождение работы силы упругости при помощи подвижного и неподвижного блоков.	1	0,5	0,5	Практическая работа
59.	Вычисление работы и мощности.	1	1		
60.	Измерение кинетической и потенциальной энергии.	1	1		
61.	Решение задач на объяснение физических процессов и свойств тел по теме «Закон сохранения энергии».	1	1		
62.	Решение комбинированных задач.	1		1	Самоконтроль
63.	Решение задач повышенного уровня сложности.	1	1		
64.	Изменение энергии вследствие трения.	1	1		
65.	Применение законов сохранения в механике к неравномерному движению по окружности и движению системы тел.	1	1		
66.	Проверка закона сохранения энергии для тепловых процессов.	1	1		
<b>Раздел 10. Итоги курса</b>					
67.	Итоговая контрольная работа.	1		1	Итоговая контрольная работа
68.	Итоговая контрольная работа.	1		1	Итоговая контрольная работа
69.	Выполнение экспериментальных работ по выбору учащихся.	1		1	
70.	Оформление экспериментальных работ по выбору учащихся.	1		1	
71.	Представление результатов экспериментальных работ по выбору.	1		1	Выступление
72.	Подведение итогов года.	1	1		
73.	Итого	72	34,5	37,5	

Физический метод изучения природы: теоретический и экспериментальный (3 часа)

Физические методы изучения природы. Определение цены деления приборов, снятие показаний. Определение погрешностей измерений.

Первоначальные сведения о строении вещества (3 часа)

Цена деления измерительного прибора. Определение цены деления измерительного цилиндра. Определение геометрических размеров тела. Измерение размеров малых тел. Измерение толщины листа бумаги.

Давление. Давление жидкостей и газов (8 часов)

Исследование зависимости давления от площади поверхности. Определение давления твердого тела. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола. Давление в жидкости. Давление газа. Изучение зависимости давления газа от температуры в сосуде постоянного объёма. Зависимость давления газа от объёма при постоянной температуре. Определение массы тела, плавающего в воде. Определение плотности твердого тела. Определение объема куска льда. Изучение условия плавания тел.

Тепловые явления и методы их исследования (8 часов)

Измерение температуры. Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела. Определение удельной теплоты плавления льда. Решение задач на определение количества теплоты. Уравнение теплового баланса. Исследование процессов плавления и отвердевания. Изучение устройства тепловых двигателей. КПД. Изучение закономерностей испарения жидкостей. Приборы для измерения влажности воздуха.

Электрические явления и методы их исследования (17 часов)

Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Измерение силы тока с помощью осциллографа. Определение удельного сопротивления проводника. Изучение зависимости сопротивления провода от его длины и площади поперечного сечения. Закон Ома для участка цепи. Распределение токов в цепи с параллельным соединением, распределение напряжений в цепи с последовательным соединением участков, состоящих из разных элементов. Изучение свойств полупроводникового диода. Исследование и использование свойств электрических конденсаторов. Расчет потребляемой электроэнергии. Расчет КПД электрических устройств. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитные явления (4 часов)

Сила Лоренца. Сила Ампера. Электромагнитная индукция.

Оптика (5 часов)

Наблюдение отражения, преломления и полного внутреннего отражения света. Изображения в линзах. Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы. Формула тонкой линзы. Наблюдение интерференции, дисперсии, дифракции и поляризации света.

Взаимодействие тел (7 часов)

Равноускоренное движение. Определение жесткости пружины. Исследование зависимости силы упругости от деформации. Определение коэффициента трения при движении по горизонтальной поверхности. Изучение затухающих колебаний в пружинном маятнике.

Изучение вращательного движения в горизонтальной плоскости.

Законы сохранения (11 часов)

Вычисление работы и мощности. Измерение кинетической энергии. Измерение потенциальной энергии. Работа силы упругости. Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Изменение импульса тела под действием силы.

Подведение итогов курса (6 часов)

Итоговая контрольная работа. Выполнение экспериментальных работ по выбору учащихся и представление результатов.

#### **1.4. Планируемые результаты.**

*Личностные результаты*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к результатам обучения.

#### *Метапредметные результаты.*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

#### *Регулятивные УУД*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылаясь на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задач;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;

- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Обучающийся сможет:*

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

*Обучающийся сможет:*

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

*Обучающийся сможет:*

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности.

*Познавательные УУД*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

1. 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, по аналогии) и делать выводы.

Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

*Коммуникативные УУД*

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

### *Предметные результаты*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы

## **Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий».**

### **2.1. Календарный учебный график.**

Место проведения: МБОУ ООШ№ 269, кабинет 303/304.

№ учебной недели	№ занятия/Дата	Название темы.	всего	теория	практика	Форма контроля

Сентябрь 1 неделя	1/	Введение. Правила по ТБ. Физические методы изучения природы. Физический эксперимент и цифровые лаборатории.	2	2		Опрос
	2/					
Сентябрь 2 неделя	3/	Измерение физических величин. Точность измерений. Абсолютная погрешность измерений. Цена деления измерительного прибора. Экспериментальная работа «Определение цены деления приборов, снятие показаний»	2	0,5	1,5	Входная диагностика
	4/					
Сентябрь 3 неделя	5/	Определение геометрических размеров тела. Измерение размеров малых тел.	2	-	2	Практическая работа
	6/					
Сентябрь 4 неделя	7/	Изучение основ давления твердого тела и в жидкости. Экспериментальная работа «Исследование зависимости давления от площади поверхности. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола». Изучение зависимости давления газа от температуры в сосуде постоянного объёма.	2	0,5	1,5	Практическая работа
	8/					
Октябрь 1 неделя	9/	Зависимость давления газа от объёма при постоянной температуре. Способы определения плотности твёрдого тела.	2	0,5	1,5	Практическая работа
	10/					
Октябрь 2 неделя	11/	Изучение условия плавания тел. Определение объёма куска льда. Решение качественных задач.	2	0,5	1,5	Практическая работа. Опрос
	12/					
Октябрь 3 неделя	13/	Решение нестандартных задач, задач повышенного уровня сложности по теме «Давление. Давление жидкостей и газов»	2		2	Самостоятельная работа.
	14/					

Октябрь 4 неделя	15/	Измерение температуры. Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела.	2	1	1	Практиче ская работа
	16/					
Ноябрь 1 неделя	17/	Определение удельной теплоты плавления льда. Решение задач на уравнение теплового баланса.	2	-	2	Практиче ская работа
	18/					
Ноябрь 2 неделя	19/	Исследование процессов плавления и отвердевания. Изучение устройства тепловых двигателей. КПД тепловых машин.	2	1,5	0,5	Опрос, практичес кая работа.
	20/					
Ноябрь 3 неделя	21/	Изучение закономерностей испарения жидкостей. Приборы для измерения влажности воздуха.	2	0,5	1,5	Практиче ская работа.
	22/					
Ноябрь 4 неделя	23/	Измерение силы тока с помощью осциллографа. Напряжение и его измерение.	2	1	1	Практиче ская работа.
	24/					
Декабрь 1 неделя	25/	Изучение зависимости сопротивления провода от его длины и площади поперечного сечения. Определение удельного сопротивления проводника.	2	0,5	1,5	Практиче ская работа
	26/					
Декабрь 2 неделя	27/	Изучение свойств полупроводникового диода. Исследование зависимости силы тока от напряжения.	2	1,5	0,5	Практиче ская работа
	28/					
Декабрь 3 неделя	29/	Исследование зависимости силы тока от сопротивления. Решение тестовых задач. Изучение распределения токов в цепи с параллельным соединением.	2	0,5	1,5	Опрос
	30/					

Декабрь 4 неделя	31/	Изучение распределения напряжений в цепи с последовательным соединением участков, состоящих из разных элементов. Решение задач на применение закона Ома для смешанного соединения проводников.	2	1	1	Практическая работа
	32/					
Январь 2 неделя	33	Решение задач на применение информации из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. Расчет потребляемой электроэнергии.	2	2	-	Взаимоконтроль
	34					
Январь 3 неделя	35	Расчет КПД электрических устройств.  Решение расчётных задач, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированные задачи)	2	1,5	0,5	Практическая работа
	36					
Январь 4 неделя	37	Зарядка и разрядка конденсатора. Исследование и использование свойств электрических конденсаторов.	2	0,5	1,5	Практическая работа
	38					
Февраль 1 неделя	39	Решение задач высокого уровня по теме «Закон Джоуля-Ленца». Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.	2	1,5	0,5	Практическая работа.
	40					
Февраль 2 неделя	41	Сила Лоренца. Решение качественных задач. Наблюдение электромагнитной индукции с помощью постоянного магнита.	2	1,5	0,5	Практическая работа
	42					
Февраль 3 неделя	43	Решение задач высокого уровня сложности. Решение задач на применение информации из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач по теме «Геометрическая оптика».	2	2	-	Периодический
	44					

Февраль 4 неделя	45	Определение показателя преломления стекла. Наблюдение полного внутреннего отражения. Получение изображений различного типа с помощью собирающей линзы.	2	1	1	Практическая работа
	46					
Март 1 неделя	47	Проверка формулы тонкой линзы. Волновая оптика. Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решетки.	2	0,5	1,5	Практическая работа
	48					
Март 2 неделя	49	Проведение измерений при помощи датчика ускорений. Решение нестандартных задач.	2	1,5	0,5	Практическая работа, взаимоконтроль
	50					
Март 3 неделя	51	Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении. Определение жесткости пружины. Исследование зависимости силы упругости от деформации.	2	1	1	Практическая работа
	52					
Март 4 неделя	53	Определение коэффициента трения при движении по горизонтальной поверхности. Изучение затухающих колебаний в пружинном маятнике.	2	1	1	Практическая работа
	54					
Апрель 1 неделя	55	Изучение вращательного движения в горизонтальной плоскости. Преобразование энергии в пружинном маятнике.	2	1	1	Практическая работа
	56					
Апрель 2 неделя	57	Изменение импульса тела под действием силы. Нахождение работы силы упругости при помощи подвижного и неподвижного блоков.	2	1	1	Практическая работа
	58					
А п р е л ь	59	Вычисление работы и мощности.	2	2		

	60	Измерение кинетической и потенциальной энергии.				
Апрель 4 неделя	61	Решение задач на объяснение физических процессов и свойств тел по теме «Закон сохранения энергии». Решение комбинированных задач.	2	1	1	Самоконтроль
	62					
Май 1 неделя	63	Решение задач повышенного уровня сложности. Изменение энергии вследствие трения.	2	2		
	64					
Май 2 неделя	65	Применение законов сохранения в механике к неравномерному движению по окружности и движению системы тел. Проверка закона сохранения энергии для тепловых процессов.	2	2		Опрос
	66					
Май 3 неделя	67	Итоговая контрольная работа.	2		2	Итоговая контрольная работа
	68					
Май 4 неделя	69	Выполнение экспериментальных работ по выбору учащихся. Оформление экспериментальных работ по выбору учащихся.	2		2	
	70					
	71	Представление результатов экспериментальных работ по выбору. Подведение итогов года.	2	1	1	Выступление
	72					
		Итого часов:	<b>72</b>			

## 2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение  
Оборудование:

Набор «Цифровая лаборатория по физике (ученическая)», предназначен для экспериментального изучения физических явлений и закономерностей, входящих в курс физики основной школы, а так же в курс физики базового и профильного уровней полной средней школы- 3 шт.

Комплект учебно-методической документации:

- рабочая программа, раздаточный материал,
- цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации, коллекции виртуальных лабораторных работ:

[http://www.naukamira.ru/load/kompjuternye\\_programmy/interaktivnye\\_laboratornye\\_raboty\\_po\\_fizike/7-1-0-5;](http://www.naukamira.ru/load/kompjuternye_programmy/interaktivnye_laboratornye_raboty_po_fizike/7-1-0-5;)  
[https://fi-zi-ka.ucoz.ru/index/laboratornye\\_raboty/0-30](https://fi-zi-ka.ucoz.ru/index/laboratornye_raboty/0-30) или иные электронные платформы.

Технические средства обучения:

- демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиа проектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением, принтер.
- Наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

Информационное обеспечение

1. Учебные фильмы
2. Презентации
3. Интернет сайты

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать учитель физики, педагог дополнительного образования со специальными знаниями в области физики, научной деятельности, прошедший соответствующее обучение.

### 2.3 Формы аттестации

Для определения результативности освоения программы используется проведение итоговой контрольной работы, представление результатов экспериментального задания. Для промежуточной аттестации: практические работы, опрос, самоконтроль и взаимоконтроль, входной и периодический контроль.

### 2.4. Оценочные материалы

Общие критерии оценки эффективности программы

№ п/п	Показатель	Формы работы
1.	Результативность работы педагога по выполнению образовательных задач	- учет в журнале уровня усвоения образовательной программы; - анализ деятельности по успешности выполнения каждой поставленной задачи; - выявление причин невыполнения задач.
2.	Динамичность освоения детьми специальных умений и навыков	- динамика уровня освоения специальных умений и навыков через наблюдение, проектную деятельность, и т.д.; - сбор информации, ее оформление.
3.	Сохранность детского коллектива	- учет в журнале посещаемости; - % соотношение, анализ данных на конец учебного года.
4.	Удовлетворенность родителей	- анкетирование; - индивидуальные беседы, консультации; - привлечение родителей к участию в защите проектов; - анализ полученной информации.

Итоговая контрольная работа по материалам курса.

Вариант 1

Часть 1.

1. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

А) физическое явление

1) инерция

Б) физическая величина

2) Вт

3) импульс

В) единица физической величины

4) спидометр

А	Б	В

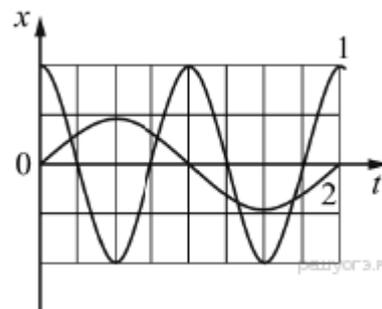
2. Автомобиль за 2 с увеличил свою скорость от 10 м/с до 72 км/ч. С каким ускорением двигался автомобиль?  
\_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

3. С какой силой притягиваются два корабля массами по 15 000 т, находящихся на расстоянии 1,5 км друг от друга? ( $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ )  
\_\_\_\_\_ мН

4. Перед горячей штамповкой латунную болванку массой 3 кг нагрели от 15 до 75 °С. Какое количество теплоты получила болванка? Удельная теплоемкость латуни 380 Дж/(кг °С).  
\_\_\_\_\_ кДж

5. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  грузов от времени  $t$  при колебаниях двух математических маятников. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Амплитуда колебаний первого маятника в 2 раза больше амплитуды колебаний второго маятника.
- 2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой.
- 3) Длина нити второго маятника меньше длины нити первого маятника.
- 4) Период колебаний второго маятника в 2 раза больше.
- 5) Колебания маятников являются затухающими.



Часть 2.

Прочитайте текст и выполните задания

**Цунами**

Цунами – это одно из наиболее мощных природных явлений – ряд морских волн длиной до 200 км, способных весь океан со скоростями до 900 км/ч. Наиболее частой причиной появления цунами следует считать землетрясения.

Амплитуда цунами, а значит, и её энергия зависят от силы подземных толчков, от того, насколько близко к поверхности дна находится эпицентр землетрясения, от глубины океана в данном районе. Длина волны цунами определяется площадью и рельефом дна океана, на котором произошло землетрясение.

В океане волны цунами не превышают по высоте 60 см – их даже трудно определить с корабля или самолёта. Но их длина практически всегда значительно больше глубины океана, в котором они распространяются.

Все цунами характеризуются большим запасом энергии, которую они несут, даже в сравнении с самыми мощными волнами, образующимися под действием ветра.

Вся жизнь волны цунами может быть разделена на четыре последовательных этапа:

- 1) зарождение волны;
- 2) движение по просторам океана;
- 3) взаимодействие волны с прибрежной зоной;
- 4) обрушивание гребня волны на береговую зону.

Чтобы разобраться в природе цунами, рассмотрим мяч, плавающий на воде. Когда под ним проходит гребень, он устремляется вместе с ним вперёд, однако тут же соскальзывает с него, отстаёт и, попадая в ложбину, движется назад, пока его не подхватит следующий гребень. Затем всё повторяется, но не полностью: всякий раз предмет немного смещается вперёд. В результате мяч описывает в вертикальной плоскости траекторию, близкую к окружности. Поэтому в волне частица поверхности воды участвует в двух движениях: движется по окружности некоторого радиуса, уменьшающегося с глубиной, и поступательно в горизонтальном направлении.

Наблюдения показали, что существует зависимость скорости распространения волн от соотношения длины волны и глубины водоёма.

Если длина образовавшейся волны меньше глубины водоёма, то в волновом движении принимает участие только поверхностный слой.

При длине волны в десятки километров для волн цунами все моря и океаны являются «мелкими», и в волновом движении принимает участие вся масса воды – от поверхности до дна. Трение о дно становится существенным. Нижние слои (придонные) сильно затормаживаются, не успевая за верхними слоями. Скорость распространения таких волн определяется только глубиной. Расчёт даёт формулу, по которой

можно рассчитать скорость волн на «мелкой» воде  $v = \sqrt{gH}$ .

Цунами бегут со скоростью, которая уменьшается с уменьшением глубины океана. Это означает, что их длина должна меняться при подходе к берегу.

Также при торможении придонных слоёв растёт амплитуда волн, т.е. увеличивается потенциальная энергия волны. Дело в том, что уменьшение скорости волны приводит к уменьшению кинетической энергии, и часть её превращается в потенциальную энергию. Другая часть уменьшения кинетической энергии тратится на преодоление силы трения и превращается во внутреннюю. Несмотря на такие потери, разрушительная сила цунами остаётся огромной, что, к сожалению, нам приходится периодически наблюдать в различных районах Земли.

6. Движения частицы воды в цунами являются

- 1) поперечными колебаниями
- 2) суммой поступательного и вращательного движения
- 3) продольными колебаниями
- 4) только поступательным движением

7. Почему при подходе цунами к берегу растёт амплитуда волн?

- 1) скорость волны увеличивается, внутренняя энергия волны частично превращается в кинетическую энергию
- 2) скорость волны уменьшается, внутренняя энергия волны частично превращается в потенциальную энергию

3) скорость волны уменьшается, кинетическая энергия волны частично превращается в потенциальную энергию

4) скорость волны увеличивается, внутренняя энергия волны частично превращается в потенциальную энергию

Полный ответ к заданию 8 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование

8. Что происходит с длиной волны цунами при подходе к берегу? Ответ поясните.

### Часть 3.

Для задания 9 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу

9. Два свинцовых шара массами  $m_1 = 100$  г и  $m_2 = 200$  г движутся навстречу друг другу со скоростями  $v_1 = 4$  м/с и  $v_2 = 5$  м/с. Какую кинетическую энергию будет иметь второй шар после их неупругого соударения?

### Вариант 2

### Часть 1.

1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения в системе СИ. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

#### ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

А) Мощность

1) Гц

Б) Сила

2) Вт

В) Работа

3) Н

4) с

5) Дж

2. Автомобиль за 5 с увеличил свою скорость от 18 км/ч до 15 м/с. С каким ускорением двигался автомобиль?

\_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

3. С какой силой притягиваются два корабля массами по 12 000 т, находящихся на расстоянии 1,2 км друг от друга? ( $G=6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>)

\_\_\_\_\_ мН.

4. Какое количество теплоты потребуется для плавления 40 г белого чугуна, нагретого до температуры плавления? Удельная теплота плавления белого чугуна  $14 \cdot 10^4$  Дж/кг

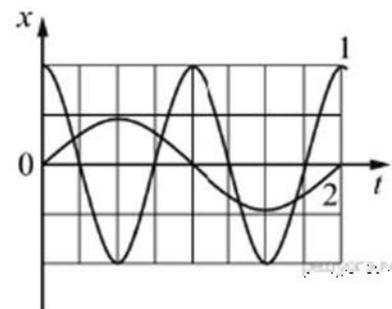
\_\_\_\_\_ кДж

5. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  при колебаниях двух математических маятников.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Частота колебаний первого маятника в 2 раза больше частоты колебаний второго маятника.

2) Маятники совершают колебания с одинаковой амплитудой.



- 3) Период колебаний первого маятника в 2 раза больше периода колебаний второго маятника.
- 4) Длина нити первого маятника меньше длины нити второго маятника.
- 5) Первый маятник совершает затухающие колебания.

### Часть 2.

Прочитайте текст и выполните задания

#### Анализ звука

При помощи наборов акустических резонаторов можно установить, какие тоны входят в состав данного звука и каковы их амплитуды. Такое установление спектра сложного звука называется его гармоническим анализом.

Раньше анализ звука выполнялся с помощью резонаторов, представляющих собой полые шары разного размера, имеющих открытый отросток, вставляемый в ухо, и отверстие с противоположной стороны. Для анализа звука существенно, что всякий раз, когда в анализируемом звуке содержится тон, частота которого равна частоте резонатора, последний начинает громко звучать в этом тоне.

Такие способы анализа, однако, очень неточны и кропотливы. В настоящее время они вытеснены значительно более совершенными, точными и быстрыми электроакустическими методами. Суть их сводится к тому, что акустическое колебание сначала преобразуется в электрическое колебание с сохранением той же формы, а следовательно, имеющее тот же спектр, а затем это колебание анализируется электрическими методами.

Один из существенных результатов гармонического анализа касается звуков нашей речи. По тембру мы можем узнать голос человека. Но чем различаются звуковые колебания, когда один и тот же человек поёт на одной и той же ноте различные гласные? Другими словами, чем различаются в этих случаях периодические колебания воздуха, вызываемые голосовым аппаратом при разных положениях губ и языка и изменениях формы полости рта и глотки? Очевидно, в спектрах гласных должны быть какие-то особенности, характерные для каждого гласного звука, сверх тех особенностей, которые создают тембр голоса данного человека. Гармонический анализ гласных подтверждает это предположение, а именно: гласные звуки характеризуются наличием в их спектрах областей обертонов с большой амплитудой, причём эти области лежат для каждой гласной всегда на одних и тех же частотах независимо от высоты пропетого гласного звука.

6. Гармоническим анализом звука называют

- А. установление числа тонов, входящих в состав сложного звука.
- Б. установление частот и амплитуд тонов, входящих в состав сложного звука

Правильный ответ

- 1) Только А
  - 2) Только Б
  - 3) и А, и Б
  - 4) ни А, ни Б
7. Какое физическое явление лежит в основе электроакустического метода анализа звука?
- 1) преобразование электрических колебаний в звуковые
  - 2) разложение звуковых колебаний в спектр
  - 3) резонанс
  - 4) преобразование звуковых колебаний в электрические

*Полный ответ к заданию 8 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование*

8. Можно ли, используя спектр звуковых колебаний, отличить один гласный звук от другого? Ответ поясните.

Часть 3.

Для задания 9 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу

9. Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Вслед за тележкой летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 8 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка?

Система оценивания работы.

Часть 1.

За правильный ответ на каждое из заданий 2-4 ставится по 1 баллу. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемые цифра или число. Ответ на задание 1,5 оценивается 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа, 1 баллом, если допущена одна ошибка, 0 баллов, если допущено две и более ошибки.

№ задания	Количество баллов
2, 3, 4	1 балл – правильный ответ 0 баллов – неправильный ответ
1, 5	Максимальное количество баллов -2 Правильно выбрано одно утверждение - 1 балл Правильно выбрано два утверждения - 2 балла
<b>Итого</b>	<b>7 баллов</b>

Номер задания	Правильный ответ	
	1 вариант	2 вариант
1.	132	235
2.	5	2
3.	6,67	6,67
4.	68,4	56
5.	14	14

Часть 2

№ задания	Количество баллов	
6, 7	1 балл – правильный ответ 0 баллов – неправильный ответ	
8	Содержание критерия	Баллы
	Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
	Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, или в нём допущена ошибка. ИЛИ	1

	Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	
	Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <b>ИЛИ</b> Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют	0
	<i>Итого</i>	2
<b>Возможный вариант ответа</b>		
	<b>1 вариант</b>	<b>2 вариант</b>
	Длина волны уменьшается. При приближении к берегу глубина океана уменьшается, и волна замедляется. Кинетическая энергия частиц жидкости, распределённая по вертикали, сосредотачивается во всё меньшем столбе жидкости. Высота волны возрастает при приближении к берегу, гребень волны становится выше и круче.	Ответ: можно. Объяснение: гласные звуки характеризуются наличием в их спектрах областей обертонов с большой амплитудой, причём эти области лежат для каждой гласной всегда на одних и тех же частотах независимо от высоты пропетого гласного звука. Каждый конкретный гласный звук характеризуется уникальным, только ему присущим, набором обертонов и их амплитуд. По наличию или отсутствию этих обертонов можно отличить один гласный звук от другого
<b>Итого</b>	4 балла	

Часть 3

Возможное решение

Вариант 1.

Два свинцовых шара массами  $m_1 = 100$  г и  $m_2 = 200$  г движутся навстречу друг другу со скоростями  $v_1 = 4$  м/с и  $v_2 = 5$  м/с. Какую кинетическую энергию будет иметь второй шар после их неупругого соударения?

Запишем формулу для нахождения кинетической энергии шара после соударения:

$$E_{K_2} = \frac{m_2 v^2}{2}.$$

$$\begin{aligned} m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 &= (m_1 + m_2) \vec{v}, \\ m_2 v_2 - m_1 v_1 &= (m_1 + m_2) v, \end{aligned}$$

$$v = \frac{m_2 v_2 - m_1 v_1}{m_1 + m_2}.$$

$$E_K = \frac{m_2 (m_2 v_2 - m_1 v_1)^2}{2(m_1 + m_2)^2}.$$

Ответ: 0,4 Дж.

### Вариант 2.

Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Вслед за тележкой летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 8 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка?

Направим ось  $Ox$  по направлению движения тележки. Закон сохранения импульса для тележки и шара в проекциях на ось  $Ox$  запишется

$$Mv_1 + mv_2 = (M + m)v_{\text{общ}};$$

$$v_{\text{общ}} = \frac{Mv_1 + mv_2}{M + m};$$

$$v_{\text{общ}} = \frac{10 \cdot 2 + 2 \cdot 8}{10 + 2} = 3 \text{ (м/с)}.$$

Ответ: 3 м/с.

### **Критерии оценивания заданий с развернутым ответом.**

<b>№ задания</b>	<b>Количество баллов</b>
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом ; 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.	2

ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Максимальный балл за работу-14.

Индивидуальная оценка определяется суммарным баллом, набранным учащимся по результатам выполнения всей работы.

*На основании суммарного балла фиксируются результаты по трем уровням подготовки:*

0-5 баллов - низкий уровень

6-11 баллов - средний уровень

12-14 баллов - высокий уровень

### **Выполнение экспериментальных работ по выбору учащихся.**

Экспериментальное задание должно быть выполнено на проверку умений проводить косвенные измерения физических величин, представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных с использованием оборудования «Точка Роста». Темы учащиеся выбирают самостоятельно, возможно из перечня проведённых практических работ.

Схема оценивания экспериментального задания на проверку умения проводить косвенные измерения физических величин:

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки.
2. Запись формулы.
3. Результаты прямых измерений с указанием абсолютной погрешности измерения.
4. Значение косвенного измерения.

Критерии оценки выполнения задания

Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:

- 1) рисунок экспериментальной установки;
- 2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: указывается формула);
- 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае: указываются физические величины);
- 4) полученное правильное числовое значение искомой величины- 3 балла

Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.

ИЛИ

Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует - 2 балла

Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.

ИЛИ

Записан правильный результат с учётом заданной абсолютной погрешности измерения только для одного из прямых измерений. В элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют - 1 балл

Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания - 0.

Схема оценивания экспериментального задания на проверку умения проводить исследование зависимости одной физической величины от другой

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки или описание способа исследования.
2. Результаты прямых измерений с указанием абсолютной погрешности измерения.
3. Формулировка вывода.

Содержание критерия

Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:

- 1) рисунок экспериментальной установки или описание способа исследования;
- 2) результаты прямых измерений с учётом абсолютной погрешности измерений (в данном случае: указываются физические величины)
- 3) сформулирован правильный вывод - 3 балла

Представлены верные результаты прямых измерений с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном из элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка.

ИЛИ

Один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует - 2 балла

Представлены верные результаты прямых измерений с учётом абсолютной погрешности измерений, но в элементах ответа 1 и 3 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.

ИЛИ

Сделан рисунок экспериментальной установки и приведены результаты измерений с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном или двух из них допущена ошибка - 1 балл

Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания- 0.

Максимальный балл-3 балла

При анализе результатов экспериментальное задание считается выполненным, если обучающий набрал 2 или 3 балла.

По желанию обучающие могут выполнить проектно-исследовательскую работу, с целью дальнейшего представления её на конкурсе любого уровня, либо продолжения работы над проектом в рамках следующей ступени обучения. Главная идея проектно-исследовательского направления — это направленность учебно-познавательной деятельности на результат, который получается при решении практической, теоретической, но обязательно лично и социально значимой проблемы.

Примерные темы проектных работ:

1. Влияние звука на живые организмы.
2. Влияние звуков и шумов на организм человека.
3. Звуковой резонанс.
4. Изучение радиационной и экологической обстановки в вашем населённом пункте.
5. Изучение свойств электромагнитных волн.
6. Инерция — причина нарушения правил дорожного движения.
7. Интерактивный задачник по одной из тем курса физики.
8. Ионизация воздуха — путь к долголетию.
10. Исследование коэффициента трения обуви о различную поверхность.
11. Исследование механических свойств полиэтиленовых пакетов.
12. Исследование поверхностного натяжения растворов СМС.
13. Исследование распространения ультразвука.
14. Исследование свойств канцелярской скрепки.
15. Исследование сравнительных характеристик коэффициента трения для различных материалов.
16. Исследование теплоизолирующих свойств различных материалов.
17. История создания лампочек.
18. История развития телефона.
19. Как управлять равновесием?
20. Какое небо голубое! Отчего оно такое?

## 2.5 Методические материалы

Организация образовательного процесса планируется очная, однако занятие может быть проведено и в гибридной форме. Эта форма отличается от традиционной тем, что часть учеников взаимодействуют очно (лицом к лицу), а часть – в режиме онлайн. Дистанционные и гибридные формы проведения урока открывают двери сетевому взаимодействию школ, семейному образованию и самообразованию школьников.

При проведении занятий используются методы обучения: словесный, наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, частично- поисковый, исследовательский проблемный и проектный.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая; выбор той или иной формы обосновывается с позиции цели занятия.

Формы организации учебного занятия: лекция, презентация, изучение теории, самостоятельная работа по освоению теории, выполнение практических и лабораторных заданий, подготовка к защите экспериментального задания. На занятиях с лабораторным оборудованием, в мотивирующей среде учитель становится для ребят консультантом и коллегой, направляя и подсказывая.

Педагог создает учебные ситуации, которые предполагают взаимодействие школьников между собой, работу в группах, разделение ролей. Ученики работают с информационными ресурсами для поиска, анализа и фиксации полученных знаний. Все это вызывает у ребят желание экспериментировать, проводить лабораторные и проектные исследования.

## **2.6. Список литературы**

1. Лозовенко С.В., Трушина Т.А.. Методическое пособие «Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования центра «Точка роста» - М.: Просвещение, 2021
2. Никифоров Г.Г. , Камзеева Е.Е., Демидова М.Ю. . Физика: ГИА: Сборник экспериментальных заданий для подготовки к ГИА.-М.; СПб.: Просвещение, 2012.
3. Поваляев О.А. , Ханнанов Н.К. , Хоменко . С.В. Цифровая лаборатория ТР по физике (ученическая) методические рекомендации.-Москва: ДеЛибри, 2022.