Приложение к образовательной программе дополнительного

образования МАОУ «Морская кадетская школа»

утверждённой приказом директора от 31.08.2023 № 492-о.д.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В

ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКЕ»

(естественно-научная направленность)

Возраст обучающихся: 15 - 16 лет (9 класс)

Срок реализации: 1 год

Объём: 72 часа

Составитель:

Мауричев Сергей Дмитриевич,

педагог дополнительного образования

г. Северодвинск

2023 год

1. **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Фундаментальные эксперименты в физической науке» (далее – Программа) имеет естественнонаучную направленность.

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов об образовании и с учётом методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 17 февраля 2023 года) (далее - Федеральный закон);

- Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24.07.1998 N 124-ФЗ;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 N 678-р);

- Национальная доктрина образования в РФ на период до 2025 года,

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 «О направлении информации»);

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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 молодёжи»;

- Распоряжение министерства образования и науки Архангельской области от 06.02.2020 №202 «Об организации независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ»;

- Распоряжение министерства образования и науки Архангельской области от 29.07.2020 № 1073 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей в Архангельской области»;

- Устав муниципального автономного образовательного учреждения «Морская кадетская школа имени адмирала Котова Павла Григорьевича»,

- «Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым в МАОУ «Морская кадетская школа»;

с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях естественнонаучной направленности и спецификой работы МАОУ «Морская кадетская школа».

Изучение фундаментальных опытов позволяет познакомить обучающихся с историей развития, становления и эволюцией физической науки, с биографиями ученых и тем самым представить физику в контексте культуры.

Курс идейно и содержательно связан с базовым курсом физики старшей школы и позволяет углубить и расширить представления учащихся об экспериментальном методе познания, о роли и месте фундаментального эксперимента в становлении физического знания, о взаимосвязи теории и эксперимента. Выполнение учащимися некоторых фундаментальных опытов с использованием физических приборов позволяет внести вклад в формирование у них экспериментальных умений. Использование компьютерного моделирования дает возможность сформировать умения выполнять исследование с помощью компьютера, а также получить представления о возможностях и границах применимости компьютерного эксперимента.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Фундаментальные эксперименты в физической науке» - программа естественнонаучной направленности (направление развития личности – общекультурное, направление внеурочной деятельности - научно-познавательное), составлена на основе программы: Пурышева Н.С., Шаронова Н.В., Исаев Д.А. Фундаментальные эксперименты в физической науке. – М., Бином. Лаборатория знаний. 2005. При реализации программы используются следующие виды внеурочной деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение.

**Актуальность программы** обусловлена государственными требованиями к дополнительному образованию на современном этапе.

Необходимость формирования эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей через реализацию дополнительных общеобразовательных программ является одной из приоритетных задач федерального проекта «Успех каждого ребёнка», реализуемого в рамках национального проекта «Образование».

Успех современного выпускника зависит от умения ориентироваться в информационных потоках, от его инициативности, самостоятельности. Образовательная деятельность опирается на активное освоение человеком способов добывания новой информации, на глубокую проработку информации в сопряжении с личным опытом.

Физика, ее явления и законы действуют в мире живой и неживой природы, что имеет важное значение для жизни и деятельности человеческого организма и создания естественных оптимальных условий существования человека на Земле. Человек - элемент физического мира природы. На него, как и на все объекты природы, распространяются законы физики, например, законы Ньютона, закон сохранения и превращения энергии и другие. При этом он сам воздействует на природу и окружающую среду, изменяя её. Необходимо знать и предвидеть результаты этого воздействия в том числе и на здоровье человека. Здоровье - это естественное состояние организма, которое является выражением его совершенной саморегуляции гармонического взаимодействия всех его органов и систем, динамического уравновешивания с окружающей средой и проявляется в состоянии комфортного самочувствия.

**Социальный заказ**: Программа разработана в соответствии с потребностями обучающихся в творческой самореализации, самовыражению, учитывает запросы родителей (законных представителей) на дополнительное образование детей.

Содержание программы построено с учётом образовательных потребностей детей: закладываются основы знаний, умений, на­выков социализации, активной гражданской и социально значимой деятельности, формируется здоровье-охранное пространство обучающихся.

**Возможность использования программы в других образовательных системах:** Программа реализуется на базе МАОУ «Морская кадетская школа», возможно использование программы в рамках сетевого взаимодействия.

**Цель программы:** интеллектуальное развитие обучающихся через практическое приложение физики в области физического эксперимента.

**Задачи:**

образовательные:

- раскрытие роли фундаментальных экспериментов в формировании физики как науки;

- знакомство обучающихся с такими видами деятельности, которые являются ведущими во многих инженерных и технических профессиях, связанных с практическими применениями физики;

- формирование интереса к изучению физики и проведению физического эксперимента;

- приобретение обучающимися знаний о важнейших открытиях и экспериментах в истории физики;

- развитие умений выполнять определенные программой исследования с использованием физических приборов и компьютерных моделей, демонстрировать опыты;

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы (наблюдение, опыт, выявление закономерностей, моделирование явления, формулировка гипотез и постановка задач по их проверке, поиск решения задач, подведение итогов и формулировка вывода);

- знакомство с многообразием проявления природы и единства ее законов;

- обоснование общенаучных понятий: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;

- формирование понимания отличия научных данных от непроверенной информации; ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека;

развивающие:

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

воспитательные:

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

**Отличительные особенности Программы:**

Программа выполняет несколько функций: дополняет содержание профильного курса по физике, развивает содержание одного из базовых курсов, удовлетворяет разнообразные познавательные интересы обучающихся, выходящие за рамки школьной программы. Программа также рассчитана и для основной школы с целью предпрофильной подготовки, оказание помощи в выборе профиля обучения в старших классах, а также к углубленному восприятию материала.

Кроме того, в процессе реализации программы осуществляется межпредметная связь с биологией, химией, информатикой, что является средством разностороннего развития способностей детей. Интеграция данных предметных областей в этой Программе является не простым сложением знаний по нескольким дисциплинам, а объединяет знания, систематизирует, расширяет их и служит основой развития познавательного интереса.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика и человек» построена с учетом **принципов** творчества и успеха**,** дополнительности, личностной значимости, индивидуализации образования, гуманизации образования, разнообразия, единства обучения, воспитания и развития, деятельностного подхода, интегративности образования, вариативности образования, социальной составляющей образования.

**Современные ценностные ориентиры,** которые формируются в процессе освоения программы: духовно-нравственное, гражданско-патриотическое воспитание, формирование общей культуры обучающихся, социализация и самоопределение, здоровый и безопасный образ жизни.

**Основной вид деятельности:** частично-поисковый.

**Уровень сложности** реализации программы «стартовый»: предполагается использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы; число обучающихся в группах 10-25; срок обучения 1 год (36 учебных недель); режим занятий 2 часа в неделю; на обучение по данной Программе принимаются обучающиеся в течение всего календарного года без проведения индивидуального отбора, обеспечивается возможность занятий по программе всем детям независимо от способностей и уровня общего развития.

**Используемые методы и приемы:**

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, анализ текста и т.д.);

- наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.);

практический (лабораторные работы).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

- объяснительно-иллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию;

- репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

- частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;

- исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися;

- коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми;

- индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;

- групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек);

- коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение;

- в парах - организация работы по парам;

- индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

**Характеристика обучающихся по Программе:**

Возраст обучающихся 15 - 16 лет (9 класс). Этот возрастной период характеризуется стремлением подростков к признанию их способностей сверстниками и взрослыми, к самореализации. Значимой деятельностью подростков 15-16 лет является та, которая имеет отношение к их профориентации и здоровому образу жизни. Этой деятельностью может быть и учение, если старший подросток собирается продолжать образование. Поэтому значимой с точки зрения профориентации деятельностью для старших подростков нередко становятся вполне конкретные практические занятия.

**Сроки и этапы реализации Программы**

Срок реализации программы – 1 год. Объём часов составляет 2 часа в неделю, всего 72 часа. Занятия проводятся и в каникулярное время. Распределение часов по темам примерное. Педагог может изменять количество часов в зависимости от подготовленности, способностей, индивидуальных качеств и возможностей учеников. Изучение всех тем является обязательным.

**Формы и режим занятий по Программе**

**Режим занятий:** занятия проводятся 2 раза в неделю: одно занятие сдвоенное (академический час - 45 минут), между сдвоенными занятиями предусматривается перемена 10 минут; второе занятие – 45 минут.

**Форма обучения**: очная, но при необходимости Программа может реализовываться и дистанционно.

**Формы организации занятий:** фронтальная, групповая, в парах, индивидуальная и др.

Для выполнения поставленных задач предусмотрены теоретические и практические занятия (лекции, беседы, практические работы, семинары, проектная деятельность и т.д.).

**Формы занятий:** наиболее часто применяемая - комбинированные занятия, помимо этого - занятия по изучению нового материала, занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков, занятие по обобщению и систематизации, занятия контроля и коррекции знаний, умений и навыков.

Занятия проводятся во внеурочное время один раз в неделю в учебном кабинете школы, соответствующим санитарно – гигиеническим нормам.

реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Фундаментальные эксперименты в физической науке»:

**Предметные результаты**:

- знание имен ученых, поставивших фундаментальные опыты, их краткие биографические данные, основные научные достижения;

- понимание роли фундаментальных опытов в развитии физики и их место в структуре физического знания;

- понимание цели, схемы, результата и значения конкретных изученных фундаментальных опытов;

- умение выполнять определенные программой исследования с использованием физических приборов и компьютерных моделей;

- умение демонстрировать опыты.

**Личностные результаты:**

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры; самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода; формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;

- приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы, желание познавать природные объекты и явления в соответствии с жизненными потребностями и интересами;

- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

**Метапредметные результаты:**

**Коммуникативные:**

Обучающийся научится:

- владеть компетенциями, необходимыми для установления межличностных отношений со сверстниками и соответствующими ролевыми отношениями с педагогами;

- уметь взаимодействовать с ориентацией на партнёра, планировать общую цель и пути её достижения;

- договариваться в отношении целей и способов действия, распределения функций и ролей в совместной деятельности; формулировать собственное мнение и позицию;

- конструктивно разрешать конфликты; осуществлять взаимный контроль;

- адекватно оценивать собственное поведение и поведение партнёра и вносить необходимые коррективы в интересах достижения общего результата;

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- взаимодействовать и находить общие способы работы; умения работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, слушать партнёра, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения.

- разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников;

- координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;

- аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнеров в сотрудничестве при выборе общего решения в совместной деятельности.

**Регулятивные:**

Обучающийся научится:

- самостоятельно определять цель и задачи деятельности на занятии, выбирать средства для реализации целей и применять их на практике;

- уметь договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

- планировать, регулировать свои действия сообразно ситуации, вносить необходимые коррективы в исполнение по ходу его реализации;

- контролировать способы решения и оценивать свои действия;

- проявлять волевую саморегуляцию;

- самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

-осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

- адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

-самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

**Познавательные:**

Обучающийся научится:

-уметь 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;

-находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

-понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

-формировать и развивать учебную и общепользователь¬скую компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

-видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающем мире;

-применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии;

-выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки.

**Формы контроля и подведения итогов реализации Программы**

**Отслеживание результатов** обучения по программе направлено на получение информации о знаниях, умениях и навыках обучающихся. Для их проверки используются следующие виды и формы контроля:

**Вводный контроль** проводится при приёме обучающегося в объединение и дает информацию о начальном уровне подготовки обучающихся. Вводный контроль проводится в форме собеседования в целях выявления интереса обучающегося к данному виду деятельности, начальных знаний, навыков и умений, уровня развития мелкой моторики рук.

**Промежуточный контроль** осуществляется по мере прохождения темы и подготавливает обучающихся к контрольным занятиям. Здесь используются следующие:

- для оценки уровня развития и сформированности основных умений и навыков 1 раз в полугодие проводятся защита и представление проекта по одной из выбранных тем, в течение года - защита практических работ, тестирование;

- отслеживание развития личностных качеств ребёнка проводится методами наблюдения и собеседования.

**Итоговый контроль** проводится в конце учебного года по сумме показателей за время обучения в объединении:

- форма промежуточной аттестации - итоговый проект.

Способы отслеживания результатов по темам указаны в учебно-тематическом плане.

**Способ фиксации достижения планируемых результатов освоения Программы:**

- портфель достижений обучающегося.

**2.УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Количество часов** | | | **Форма контроля/**  **промежуточной**  **аттестации** |
| **теория** | **практика** | **всего** |
| 1 | Введение. Эксперимент и теория в естественнонаучном познании. | 3 | - | 3 | Вводный контроль.  Педагогическое наблюдение. |
| 2 | Фундаментальные опыты в механике. | 3 | 6 | 9 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ. Самопроверка и самооценка знаний |
| 3 | Фундаментальные опыты в молекулярной физике. | 4 | 10 | 14 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ. Самопроверка и самооценка знаний |
| 4 | Фундаментальные опыты в электродинамике. | 5 | 6 | 11 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ. Самопроверка и самооценка знаний |
| 5 | Фундаментальные опыты в оптике. | 5 | 8 | 13 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ. Самопроверка и самооценка знаний |
| 6 | Фундаментальные опыты в квантовой физике. | 7 | 8 | 15 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ. Самопроверка и самооценка знаний |
| 7 | Заключение. | 0 | 7 | 7 | Промежуточная аттестация. Итоговый проект. |
|  | **ИТОГО** | **10** | **45** | **72** |  |

**3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата | Форма-занятия | Название темы занятия | Кол-во  часов | Форма контроля |
| **Введение.**  **Эксперимент и теория в естественнонаучном познании (3 ч.)** | | | | | |
|  |  | Комбинированное | Вводный инструктаж по ОТ.  Цикл естественно - научного познания. | 1 | Вводный контроль. |
|  |  | Комбинированное | Теоретический и экспериментальный методы познания. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Фундаментальные опыты, их роль в науке. | 1 | Педагогическое наблюдение |
| **Фундаментальные опыты в механике (9 ч.)** | | | | | |
|  |  | Комбинированное | Опыты и мысленные эксперименты Галилея. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты и мысленные эксперименты Галилея. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Всемирное тяготение. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Всемирное тяготение. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Гюйгенса. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Гюйгенса. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Эмпирический базис в структуре физической теории. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Комбинированное | Эмпирический базис в структуре физической теории. | 1 | Самопроверка и самооценка знаний |
| **Фундаментальные опыты в молекулярной физике** **(14 ч.)** | | | | | |
|  |  | Комбинированное | Первичный инструктаж по ОТ.  Возникновение атомистической гипотезы и развитие МКТ. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Возникновение атомистической гипотезы и развитие МКТ. Размеры молекул. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков | Броуновское движение. | 1 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ |
|  |  | Занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков | Броуновское движение. | 1 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ |
|  |  | Занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков | Опытное определение скоростей движения молекул. | 1 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ |
|  |  | Занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков | Опытное определение скоростей движения молекул. | 1 | Педагогическое наблюдение. Защита практических работ |
|  |  | Комбинированное | Распределение Больцмана. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Комбинированное | Распределение Больцмана. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Комбинированное | Измерение массы молекул. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Комбинированное | Измерение массы молекул. | 1 | Защита практических работ |
|  |  | Комбинированное | Исследование свойств газов. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Исследование свойств газов. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Исследование свойств газов. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков | Исследование тепловых явлений. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков | Исследование тепловых явлений. | 1 | Педагогическое наблюдение |
| **Фундаментальные опыты в электродинамике (11 ч.)** | | | | | |
|  |  | Занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков | Первичный инструктаж по ОТ.  Опыты по электростатическому взаимодействию. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Самопроверка и самооценка знаний |
|  |  | Занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков | Опыты по электростатическому взаимодействию. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Самопроверка и самооценка знаний |
|  |  | Комбинированное | Исследование электрических цепей. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Исследование электрических цепей. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Открытие электрона. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Открытие электрона. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Изучение проводимости металлов. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Изучение проводимости металлов. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков | Фундаментальные опыты, способствующие становлению теории электромагнитного поля. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков | Фундаментальные опыты, способствующие становлению теории электромагнитного поля. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков | Фундаментальные опыты, способствующие становлению теории электромагнитного поля. | 1 | Самопроверка и самооценка знаний |
| **Фундаментальные опыты в оптике (13 ч.)** | | | | | |
|  |  | Комбинированное | Первичный инструктаж по ОТ.  Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Ньютона по дисперсии и интерференции света. | 1 | Наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Ньютона по дисперсии и интерференции света. | 1 | Наблюдение  Защита практических работ. |
|  |  | Комбинированное | Опыты Ньютона по дисперсии и интерференции света. | 1 | Наблюдение  Защита практических работ. |
|  |  | Комбинированное | Опыты Юнга. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Комбинированное | Опыты по поляризации света. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Комбинированное | Опыты по поляризации света. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Занятие по обобщению и систематизации | Проблема скорости света в физической науке. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Занятие по обобщению и систематизации | Проблема скорости света в физической науке. | 1 | Педагогическое наблюдение. |
|  |  | Занятие по обобщению и систематизации | Измерение скорости света. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Защита практических работ. |
|  |  | Занятие по обобщению и систематизации | Измерение скорости света. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Защита практических работ. |
| **Фундаментальные опыты в квантовой физике** **(15 ч.)** | | | | | |
|  |  | Комбинированное | Зарождение квантовой теории. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Зарождение квантовой теории. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Экспериментальное изучение теплового излучения. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Экспериментальное изучение теплового излучения. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Герца и Столетова по фотоэффекту. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Герца и Столетова по фотоэффекту. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Лебедева по измерению давления света. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Лебедева по измерению давления света. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель атома. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель атома. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель атома. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков | Опыты Франка и Герца. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Самопроверка и самооценка знаний |
|  |  | Занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков | Опыты Франка и Герца. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Самопроверка и самооценка знаний |
|  |  | Занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков | Модель атома Бора. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Самопроверка и самооценка знаний |
|  |  | Занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков | Модель атома Бора. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Самопроверка и самооценка знаний |
| **Заключение (7 ч.)** | | | | | |
|  |  | Комбинированное | Фундаментальные опыты и формирование нового научного стиля мышления. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Защита практических работ |
|  |  | Комбинированное | Фундаментальные опыты и формирование нового научного стиля мышления. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Подготовка проектной работы. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Подготовка проектной работы. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Подготовка проектной работы. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Комбинированное | Подготовка проектной работы. | 1 | Педагогическое наблюдение |
|  |  | Занятие контроля знаний, умений и навыков | Промежуточная аттестация. Итоговый проект. | 1 | Педагогическое наблюдение.  Защита проектных работ |

**4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

1. **Введение. Эксперимент и теория в естественнонаучном познании (3ч.)**

Теоретический и экспериментальный уровень. Роль эксперимента в познании. Виды исторических опытов. Фундаментальные опыты по физике, их роль в науке и место в процессе познания.

1. **Фундаментальные опыты в механике (9 ч.)**

Опыты Галлилея по изучению движения тел. Мысленный эксперимент Галилея и закон инерции. Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения и опыт Кавендиша. Опыты Гюйгенса по изучению колебательного движения. Эмпирический базис как структурный элемент физической теории.

1. **Фундаментальные опыты в молекулярной физике (14 ч.)**

Возникновение атомарной гипотезы строения вещества.Опыты Релея по измерению размеров молекул. Опыты Броуна по изучению теплового движения молекул. Опыты Штерна по измерению скорости движения молекул. Экспериментально и теоретически полученное распределение молекул по скоростям. Опыты Перрена по измерению массы молекул. Победа МКТ строения вещества. Опыты по исследованию свойств газов.

1. **Фундаментальные опыты в электродинамике (11 ч.)**

Опыты Кулона по электростатическому взаимодействию. Соединения проводников. Правила Кирхгофа. Опыты Милликена, Папалекси, Рикке, Иоффе, Толмена, Стюарта, лежащие в основе электронной теории проводимости.

Опыты Ампера, Эрстеда и Фарадея по электромагнетизму. Опыты Герца по изучению и приему электромагнитных волн.

1. **Фундаментальные опыты в оптике (13 ч.)**

Краткая история развития учения о свете. Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света. Опыты Ньютона по дисперсии света и интерференции света. Опыты Юнга. Опыты по поляризации света. Проблема скорости света в физической науке. Астрономические наблюдения и экспериментальные методы определения скорости света.

1. **Фундаментальные опыты в квантовой физике (15 ч.)**

Зарождение квантовой теории. Экспериментальное изучение теплового излучения. Опыты Столетова и Герца по изучению фотоэффекта. Опыты Лебедева по изучению давления света. Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель строения атома. Опыты Франка и Герца, модель атома Бора.

1. **Заключение (7 часа)**

Фундаментальные опыты и формирование нового научного стиля мышления. Фундаментальные опыты и формирование нового научного стиля мышления.

Промежуточная аттестация. Итоговый проект.

**5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**5.1. Материально-техническое оснащение Программы: у**чебный **у**чебный кабинет, в котором проводятся занятия, мультимедийный проектор, экран, ноутбук, оборудование для проведения практических работ, экранно-звуковые пособия: презентации к занятиям, видеосюжеты.

**Дидактический материал:** таблицы, схемы, плакаты, картины, фотографии, дидактические карточки, памятки, научная и специальная литература, раздаточный материал, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства и др.

**5.2. Методическое оснащение программы:**

Форма обучения: очная, но при необходимости Программа может реализовываться и дистанционно.

Формы организации занятий:фронтальная, групповая, в парах, индивидуальная и др.

Для выполнения поставленных задач предусмотрены теоретические и практические занятия (лекции, беседы, практические работы, семинары, проектная деятельность и т.д.).

Формы занятий: наиболее часто применяемая - комбинированные занятия, помимо этого - занятия по изучению нового материала, занятие по совершенствованию знаний, умений и навыков, занятие по обобщению и систематизации, занятия контроля и коррекции знаний, умений и навыков.

**5.3. Требования к подготовке педагога, реализующего программу:** соответствует профилю программы.

Требования к образованию и обучению: Успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ.

Особые условия допуска к работе: Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации. Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров. (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»)

**5.4. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:**

**Отслеживание результатов** обучения по программе направлено на получение информации о знаниях, умениях и навыках обучающихся. Для их проверки используются следующие виды и формы контроля:

**Вводный контроль** проводится при приёме обучающегося в объединение и дает информацию о начальном уровне подготовки обучающихся. Вводный контроль проводится в форме собеседования в целях выявления интереса обучающегося к данному виду деятельности, начальных знаний, навыков и умений, уровня развития мелкой моторики рук.

**Промежуточный контроль** осуществляется по мере прохождения темы и подготавливает обучающихся к контрольным занятиям. Здесь используются следующие:

- для оценки уровня развития и сформированности основных умений и навыков 1 раз в полугодие проводятся защита и представление проекта по одной из выбранных тем, в течение года - защита практических работ, тестирование;

- отслеживание развития личностных качеств ребёнка проводится методами наблюдения и собеседования.

**Итоговый контроль** проводится в конце учебного года по сумме показателей за время обучения в объединении:

- форма промежуточной аттестации - итоговый проект.

Способы отслеживания результатов по темам указаны в учебно-тематическом плане.

**Способ фиксации достижения планируемых результатов освоения Программы:**

- портфель достижений обучающегося.

**5.5. Оценочные материалы**

**Промежуточная аттестация по ДООП**

**«**Фундаментальные эксперименты в физической науке**»**

**Форма проведения промежуточной аттестации:** итоговый проект.

**Форма предоставления проекта:** презентация «Фундаментальные эксперименты в физической науке».

**Компетенции:**

* Составлять план, распределять обязанности.
* Представлять информацию в виде презентации.
* Представлять результаты исследования перед классом.
* Слушать выступления.

**Описание проекта:**

**1)** Проект состоит в представлении компьютерной модели одного из использований физических явления в жизни человека. Учащиеся работают в группах и создают компьютерную презентацию об эксперименте, постановка которого изменила взгляд на физическую науку и послужила становлению нового физического мышления. В устном представлении своей работы необходимо объяснить, почему выбраны те или иные виды фундаментальные эксперименты.

**2)** Каждая группа должна:

* распределить обязанности по подготовке и представлению проекта;
* найти или создать компьютерную модель эксперимента;
* собрать подготовительные материалы;
* разработать дизайн презентации;
* обозначить роль личности в подготовке и постановке эксперимента;
* подготовить представление проекта.

**3)** Проект может осуществляться в течение двух занятий.

**4)** Объём презентации: 12−15 слайдов.

**5)** Требования к материалам презентации:

* На титульном слайде должны быть название эксперимента и список авторов проекта.
* На последнем слайде представлен список источников, которые были использованы в процессе подготовки.
* На втором слайде должна быть сформулирована цель данного эксперимента (в виде одного предложения).
* Остальные слайды посвящены вопросам:
* имена ученых, поставивших фундаментальные опыты, их краткие биографические данные, основные научные достижения;
* роль фундаментальных опытов в развитии физики и их место в структуре физического знания;
* цели, схемы, результата и значения конкретных изученных фундаментальных опытов;
* алгоритм выполнения определенной программы исследования с использованием физических приборов и компьютерных моделей
* использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач,
* обосновать результат физического эксперимента и его роль в формировании научного мышления.
* На слайдах должен преобладать иллюстративный материал, дополненный кратко сформулированными выводами.
* Доклад каждой группы не должен превышать 5 − 10 минут.

Критерии оценивания проекта.

**Зачет ставится при количестве баллов больше 12.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерий | Рекомендации | Максимальное количество баллов |
| Требования к материалам презентации | На титульном слайде должны быть название проекта и список авторов данного проекта. | 1 |
| На последнем слайде представлен список источников, которые были использованы в процессе подготовки. | 1 |
| На втором слайде должна быть сформулирована цель проведения и постановки эксперимента (в виде одного предложения). | 1 |
| Наличие ответов на вопросы:   * границы применимости эксперимента и место в ряду других фундаментальных экспериментов? * объяснить зависимость между физическими величинами, установленными в эксперименте: перечислить измерения, необходимые для установления данной зависимости, оценить погрешность измерений? | 3  3 |
| Содержание информации | * Используйте короткие слова и предложения. * Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. * Заголовки должны привлекать внимание аудитории. | 2 |
| Расположение информации на странице | * Предпочтительно горизонтальное расположение информации. * Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. * Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней. | 2 |
| Шрифты | * Для заголовков – не менее 24. Для информации не менее 18. * Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. * Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. * Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. * Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных). | 2 |
| Способы выделения информации | Следует использовать: рамки, границы, заливку, штриховку, подчеркивание, выделение цветом. | 1 |
| Виды слайдов | Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов:   * с текстом; * с иллюстрациями.   Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации. | 2 |
| Защита проекта | Доклад каждой группы не должен превышать 5 − 10 минут.  Доступность, понятность изложения материала. | 2 |
| **ИТОГО:** | | **20** |

**6. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

**6.1. Для педагога**

1. Перельман Я. И. Занимательная физика. – М.: Наука, 2006.
2. Манойлов В. Е. Электричество и человек. – Л. Энергоиздат, 2008.
3. Бутырский Г.А. Экспериментальные задачи по физике 10-11 класс. - М.: Просвещение, 2000.
4. Гнедина Т.Е. Физика и творчество в твоей профессии: Книга для учащихся старших классов. -М.: Просвещение, 2008.
5. Елькин В.И. Необычные учебные материалы по физике. - М.: Школа-Пресс, 2001.
6. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии, биологии. - М.: Просвещение, 2006.
7. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. - М.: Просвещение, 2008.
8. Синичкин В.П. Синичкина О.П. Внеклассная работа по физике. – Саратов: Лицей, 2002.
9. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика. - М.: АРКТИ, 2000.

**6.2. Для детей и родителей**

1. Перельман Я. И. Занимательная физика. – М.: Наука, 2006.
2. Гальперштейн Л. Здравствуй физика! - М.: Просвещение, 2003.
3. Гнедина Т.Е. Физика и творчество в твоей профессии: Книга для учащихся старших классов. - М.: Просвещение, 2008.