



Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов
детей и молодежи Ставропольского края «Сириус 26»

СОГЛАСОВАНО:

Экспертным советом регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов детей и молодежи
Ставропольского края «Сириус 26»,
протокол № 6 от 27.04.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Руководителем регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов детей и молодежи
Ставропольского края «Сириус 26»
О.А. Томилиной,
приказ № 174 от 27.04.2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности

«Экспериментальная физика»

Направление:	наука
Возраст обучающихся:	13-15 лет
Объем программы:	72 часа
Срок освоения:	1 год
Форма обучения:	очная
Авторы программы:	Леухина Ирина Григорьевна, руководитель СП МО ЕН Центра «Поиск»

Ставрополь, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	11
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»	13
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	20
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	23
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	24
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ...	25

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности.

Значение физики в решении задачи развития интеллектуальных и творческих способностей школьников определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная физика» предназначена для более глубокого понимания и изучения физических явлений, процессов и законов, которые должны быть проверены и подтверждены экспериментально.

Главным преимуществом экспериментальной физики является возможность демонстрации физических явлений в более широком ракурсе и всестороннее их исследование. Каждая экспериментальная работа охватывает большой объем учебного материала, в том числе из разных разделов физики. Это предоставляет широкие возможности для закрепления межпредметных связей, для обобщения и систематизации теоретических знаний.

Данная программа позволит повысить уровень знаний основных методов научного познания, используемых в физике: наблюдение, описание, измерения, эксперимент с помощью современного лабораторного оборудования; приобрести опыт коллективной и индивидуальной деятельности при проведении экспериментальных и исследовательских работ; ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности, со многими интересными вопросами физики, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки, познакомиться с методом проектной деятельности.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Программа имеет естественнонаучную направленность и формирует практические умения применять знания для решения творческих, нестандартных физических задач высокого уровня сложности, направленных на социальное и культурное развитие личности учащегося, его творческой самореализации.

Главным содержанием программы является интеллектуально-познавательная деятельность. Она включает в себя такие элементы, как наблюдение, измерение, выдвижение гипотез, построение объясняющих моделей, экспериментирование, математическую обработку данных, анализ информационных источников, а также предполагает использование коммуникативных умений.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 14 до 15 лет.

Образовательная программа ориентирована на углублённую подготовку в области физики талантливых учащихся 8-9 классов, проявляющих повышенный интерес к физике, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что физика, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся. А решение экспериментальных задач – это умение планировать, анализировать, делать выводы.

Образовательная программа «Экспериментальная физика» ориентирована на углублённую подготовку в области физики высокомотивированных талантливых учащихся.

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки.

Экспериментальная деятельность способствует развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Решение экспериментальных задач требует от учащегося комплексных знаний не только по физике, но и по математике, астрономии и другим школьным предметам, в том числе и гуманитарного цикла, так как изучаемый физический процесс необходимо проанализировать, описать, составить или подобрать определенную модель решения и привести решение к правильному ответу, сделать соответствующие выводы.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Программа представляет собой логически выстроенную систему изучения физических законов, подготовки учащихся к участию в экспериментальном туре всероссийской олимпиады школьников по физике.

Содержание программы предполагает:

- повышенный уровень индивидуализации обучения;
- систематическую индивидуальную и групповую работу.

Программа направлена на:

- создание условий для интеллектуального и творческого развития личности обучающихся, их социального, культурного и профессионального самоопределения;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия обучающихся.

Программой предусмотрены новые методики организации и проведения занятий, в том числе дистанционное обучение; обучение с использованием компьютерных технологий, используемых для обработки данных, полученных в ходе эксперимента.

В программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных не только на вовлечение учащихся в учебный процесс и обеспечение понимания ими физических основ окружающего мира, но и на приобретение навыков, умений самостоятельно формулировать задачу, искать различные пути её решения.

Программа является вариативной, то есть при возникновении необходимости допускается корректировка содержания и форм занятий, времени прохождения материала.

Уровень освоения программы – углубленный.

В процессе её реализации программы, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов физики, методами постановки и проведения физического эксперимента, умениями решать экспериментальные задачи разного уровня сложности, навыками проведения физического эксперимента и анализа его результатов.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 72 часа.

Срок реализации программы – 1 год.

1.6 Цели и задачи программы

Цель программы

- формирование целостного представления о научной картине мира, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности,
- формирование навыков применения полученных знаний и умений для решения экспериментальных задач;
- приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при проведении экспериментальных работ;
- развитие стремления к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности.

Задачи программы

1. Обучающие:

- способствовать самореализации в изучении конкретных тем физики;
- развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки при выполнении экспериментальных исследований;
- обеспечить высокий уровень знаний обучающихся, понимания сущности физических явлений и законов, взаимосвязи теории и эксперимента;
- вооружить учащихся методами и приемами решения экспериментальных физических задач;
- формировать умения представлять информацию в виде таблиц, графиков, схем, используя при этом компьютерные технологии;
- мотивировать учащихся к дальнейшему изучению физики на углубленном уровне.

2. Развивающие:

- социализация и адаптация обучающихся к жизни в обществе, формирование общей культуры обучающихся, культуры здорового и безопасного образа жизни;
- развитие творческих и интеллектуальных способностей учащихся в области физики и расширение их кругозора;
- развитие у школьников физического мышления, воображения, речи, волевых качеств в ходе решения экспериментальных задач;
- формирование физического мышления, направленного на анализ и описание природных процессов и явлений;
- развитие способностей самостоятельно приобретать и применять знания, умения, навыки при решении поставленных задач;
- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений (времени, отводимого на решение задач олимпиады, ресурсов лаборатории при выполнении эксперимента);
- развитие умений эффективного использования физических законов в учебной и повседневной деятельности;
- формирование способностей выдвигать и доказывать гипотезы экспериментальным путем, разрабатывать стратегию решения задач, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путем детализации созданной физической модели;
- формирование навыка рефлексивной деятельности за счёт системной работы по поиску и устранению ошибок в решении экспериментальных задач, а также по расчету погрешностей поставленного эксперимента.

3. Воспитательные:

- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения обучающихся;
- формирование определенного мировоззрения, противодействующего терроризму и экстремизму, связанного с устоями и обычаями, национальными

и культурными традициями, историей региона, межнациональной и межрелигиозной толерантностью;

- формирование способности к самоанализу и критическому мышлению;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; научного мировоззрения как результата изучения основ фундаментальных законов физики;
- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- овладение методами и приёмами решения экспериментальных задач;
- приобретение опыта проведения простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий;
- воспитание ответственного и бережного отношения к оборудованию, окружающей среде.

2. Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- 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;

- 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;

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

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

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и 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, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

3. Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

- убеждённость 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 элементу общественной культуры;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная физика» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа «Экспериментальная физика» имеет предметно-ориентированный, прикладной характер. Программой предусмотрено проведение экспериментального практикума по изучаемым разделам физики.

Содержание занятий представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научиться познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания.

В ходе реализации программы систематизируются знания обучающихся о способах измерения физических величин, развиваются умения анализировать результаты физических опытов и наблюдений, создаются предпосылки для становления и развития исследовательской компетенции, которая расценивается как важнейшая способность человека к познанию.

Программа включает в себя проведение эксперимента, обработку полученных экспериментальных данных, защиту проделанной работы, которая предполагает представление не только отчета о проделанной лабораторной работе, но и демонстрацию теоретических знаний.

Обучение построено с опорой на знания и умения обучающихся, приобретённые на уроках физики.

В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.

Участие школьников в программе осуществляется на бюджетной основе.

2.4. Условия набора и формирования групп

Для участия в образовательной программе школьникам необходимо:

- подать заявку на официальном сайте регионального центра «Сириус26»,
- выполнить вступительное задание.

На обучение зачисляются школьники, успешно выполнившие вступительное задание.

Победители и призеры олимпиад и конкурсов по физике получают дополнительные баллы.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Количество обучающихся – 36 человек, 3 группы по 12 человек.

Условия формирования групп: одновозрастные – группы формируются из учащихся одного класса.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий – аудиторные, групповые (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий: практические, лабораторные, самостоятельные, контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 урока в течение учебного года.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Проблемный метод

Проблемный метод включает спектр приемов, которые используются для выполнения интеллектуальных задач и заданий с неоднозначными вариантами разрешения учебных или реальных противоречий в условиях недостатка или избытка информации.

Исследовательский метод

В рамках программы предусмотрены занятия по физическому эксперименту, где учащиеся смогут лучше понять изучаемые процессы, овладеть методами проведения исследования, постановки экспериментов, планирования своей деятельности.

Практический метод

В основу практического метода положено формирование знаний, умений, навыков и компетенций за счет решения экспериментальных задач повышенного и высокого уровней сложности.

Словесные методы

Эвристическая беседа — вопросно-ответная форма. Суть метода заключается в том, что учитель выстраивает определенный ряд вопросов, которые направляют мысли и ответы детей в нужное русло.

2.7. Средства обучения

В программе используются следующие средства для реализации образовательного процесса:

- компьютер с выходом в интернет;
- мультимедийное оборудование;
- лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ;
- инструкции, бланки для отчетов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ темы	Наименование модуля/темы учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение. Эксперимент в физике	2	2	4	
2.	Механические явления	10	10	22	отчет о работе
3.	Тепловые явления	4	4	10	отчет о работе
4.	Электромагнитные явления	10	10	24	отчет о работе
5.	Световые явления	4	4	12	отчет о работе
Итого:		2	70	72	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Эксперимент в физике	11.09.2023	24.09.2023	2	2	4	1 раз в неделю по 2 урока
Механические явления	25.09.2023	10.12.2023	11	11	22	1 раз в неделю по 2 урока
Тепловые явления	11.12.2023	21.01.2024	5	5	10	1 раз в неделю по 2 урока
Электромагнитные явления	22.01.2024	14.04.2024	12	12	24	1 раз в неделю по 2 урока
Световые явления	15.04.2024	31.05.2024	6	6	12	1 раз в неделю по 2 урока

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

8-9 классы

Курс «Экспериментальная физика» предназначен для учащихся 8-9 классов, интересующихся физикой.

Курс ориентирован на удовлетворение потребностей обучающихся в изучении физики, способствует развитию их познавательной активности.

В курсе «Экспериментальная физика» систематизируются и обобщаются знания о явлениях природы, полученные учащимися в школе, проверяются физические законы и закономерности на основе проведения экспериментальных работ.

Курс позволяет обучающимся изучить основные физические явления и их характеристики через проведение решения экспериментальных задач в ходе лабораторного практикума.

В программе предусмотрено:

- 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);
- приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электрических, магнитных и световых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:
знать:

- основные понятия, характеризующие механические, тепловые, электрические и световые явления: механическое движение, относительность механического движения, путь, скорость; масса, сила, давление, работа, мощность, энергия, внутренняя энергия, количество теплоты, удельные характеристики тепловых процессов, постоянный ток, сила тока, напряжение, сопротивление, линза, фокус линзы, виды линз, виды изображений, даваемых линзой, оптическая сила линзы, увеличение линзы;
- основные законы: закон Архимеда, закон Паскаля, закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света;

- основные измерительные приборы и методы вычисления погрешностей измерений в механике;
- методы решения задач повышенного и высокого уровней сложности на расчет характеристик различных физических явлений;
- уметь:
 - правильно описывать и объяснять основные физические явления и процессы, давать точные определения основных понятий;
 - решать задачи на определение характеристик различных физических явлений;
 - читать и строить графики, выражающие зависимости между физическими величинами: зависимости пути от времени, скорости от времени, температуры тела от передаваемого количества теплоты, силы тока от напряжения;
 - строить изображение предмета в плоском зеркале и в собирающей линзе;
 - измерять и вычислять физические величины по результатам экспериментальных данных;
 - делать выводы об изменении физических параметров и ходе физического процесса из анализа графиков, уравнений;
 - решать основные типы на расчет характеристик, описывающих физические явления и процессы.

Тематический план курса «Экспериментальная физика»

* обозначения:

УО – устный опрос

ОЗР – отчёт и защита работы

№ темы	Наименование темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
	Введение. Эксперимент в физике	2	2	4	
	Тема № 1. Механические явления	10	12	22	
1.	Работа № 1 «Измерение размеров малых тел»	1	1	2	УО* ОЗР
2.	Работа № 2 «Измерение плотности тел»	1	1	2	УО ОЗР
3.	Работа № 3	1	1	2	УО

	«Измерение силы трения покоя и силы трения скольжения»				ОЗР
4.	Работа № 4 «Проверка выполнения закона Архимеда»	1	1	2	УО ОЗР
5.	Работа № 5 «Определение плотности тела методом гидростатического взвешивания»	1	1	2	УО ОЗР
6.	Работа № 6 «Изучение законов прямолинейного движения»	1	1	2	УО ОЗР
7.	Работа № 7 «Изучение законов вращательного движения»	1	1	2	УО ОЗР
8.	Работа № 8 «Изучение законов колебательного движения»	1	1	2	УО ОЗР
9.	Работа № 9 «Проверка закона сохранения импульса»	1	1	2	УО ОЗР
10.	Работа № 10 «Проверка закона сохранения механической энергии»	1	1	2	УО ОЗР
11.	Защита практических работ		2	2	УО ОЗР
Тема № 2. Тепловые явления		4	8	12	
12.	Работа № 11 «Измерение удельной теплоемкости»	1	1	2	УО ОЗР
13.	Работа № 12 «Определение теплоты парообразования воды»	1	1	2	УО ОЗР
14.	Работа № 13 «Измерение удельной теплоты плавления льда»	1	1	2	УО ОЗР
15.	Работа № 14 «Измерение абсолютной и относительной влажности помещения лаборатории»	1	1	2	УО ОЗР

16.	Защита практических работ		2	2	УО ОЗР
Тема № 3. Электрические явления		5	7	12	
17.	Работа № 15 «Проверка выполнения закона Ома для участка цепи»	1	1	2	УО ОЗР
18.	Работа № 16 «Изучение закона последовательного соединения проводников»	1	1	2	УО ОЗР
19.	Работа № 17 «Изучение закона параллельного соединения проводников»	1	1	2	УО ОЗР
20.	Работа № 18 «Определение КПД нагревательного прибора с применением закона Джоуля-Ленца»	1	1	2	УО ОЗР
21.	Работа № 19 «Измерение внутреннего сопротивления источника тока»	1	1	2	УО ОЗР
22.	Защита практических работ		2	2	УО ОЗР
Тема № 4. Магнитные явления		5	7	12	
23.	Работа № 20 «Проверка выполнения правила правой руки»	1	1	2	УО ОЗР
24.	Работа № 21 «Изучение правил взаимодействия магнитов»	1	1	2	УО ОЗР
25.	Работа № 22 «Получение магнитных спектров»	1	1	2	УО ОЗР
26.	Работа № 23 «Исследование влияния различных веществ на магнитное поле»	1	1	2	УО ОЗР
27.	Работа № 24 «Измерение	1	1	2	УО ОЗР

	горизонтальной составляющей магнитного поля Земли»»»				
28.	Защита практических работ		2	2	УО ОЗР
Тема № 5. Световые явления		4	6	10	
29.	Работа № 25 «Проверка выполнения основных законов геометрической оптики»	1	1	2	УО ОЗР
30.	Работа № 26 «Измерение фокусных расстояний линз»	1	1	2	УО ОЗР
31.	Работа № 27 «Построение изображений даваемых линзой»	1	1	2	УО ОЗР
32.	Работа № 28 «Наблюдение спектров атомов и молекул»	1	1	2	УО ОЗР
33.	Защита практических работ		2	2	УО ОЗР
Итого:		20	38	72	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Экспериментальная физика»

Введение. Эксперимент в физике

Теория: Вводный инструктаж по охране труда. Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте. Формы наблюдений. Физический эксперимент. Измерение в физике. Цена деления измерительного прибора. Определение цены деления измерительных приборов. Определение геометрических размеров тела.

Тема 1. Механические явления

Теория: Механическое движение. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Относительность движения. Масса. Плотность. Сила. Давление. Архимедова сила. Работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.

Практика: Решение экспериментальных задач: на вычисление характеристик равномерного движения, средней скорости; на расчет плотности;

на определение равнодействующей и архимедовой сил; на вычисление работы и мощности; на закон сохранения механической энергии.

Построение графиков зависимостей пути от времени скорости от времени.

Экспериментальное определение физических величин, характеризующих механические явления. Погрешности измерений физических величин.

Тема 2. Тепловые явления

Теория: Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельные характеристики различных тепловых процессов. Уравнение теплового баланса.

Практика. Решение задач на расчет количества теплоты при различных тепловых процессах; на применение закона сохранения энергии для тепловых процессов.

Экспериментальная проверка закона сохранения энергии в тепловых процессах.

Тема 3. Электрические явления

Теория: Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Постоянный электрический ток. Электрическая цепь. Сила тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Практика. Решение задач на закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца, расчет работы и мощности тока, параллельное и последовательное соединение проводников.

Экспериментальная проверка законов постоянного тока.

Тема 4. Магнитные явления

Теория: Магнитное поле. Постоянные магниты. Магнитное поле магнита. Магнитное поле прямого проводника с током. Магнитное поле катушки. Магнитное поле Земли. Линии магнитного поля. Правило буравчика.

Практика. Изучение свойств магнитных полей.

Тема 5. Световые явления

Теория: Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокус линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Дисперсия света. Оптические спектры.

Практика. Получение изображений в плоском зеркале, линзах.
Получение изображения в собирающей линзе.
Измерение основных характеристик линз.
Наблюдения сплошных и линейчатых спектров.

Основные методы и формы реализации содержания программы:
выполнение экспериментальных работ, защита практических работ.

Средства обучения: компьютер, презентационное оборудование; демонстрационное и лабораторное оборудование, дидактические материалы; инструкции.

Форма подведения итогов: контрольный тест, контрольная работа, отчеты выполнения лабораторных работ.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Диагностика процесса освоения программы «Экспериментальная физика» отражает деятельностную направленность обучения и строится на основе трехуровневой модели физической подготовки: элементарная физическая грамотность, функциональная физическая грамотность, творческое развитие.

Элементарная физическая грамотность предусматривает знание теории, владение умениями и навыками построения простейших физических моделей с использованием стандартного набора инструментов.

Функциональная физическая грамотность предполагает владение навыками решения физических задач с применением теории, в том числе:

- создание и обоснование динамической модели, отражающей условие задачи;
- описание алгоритма решения;
- доказательство полученных результатов.

Творческое развитие оценивается как способность проводить исследование, выдвигать гипотезы и осуществлять доказательство полученных выводов.

Совокупность вышеперечисленных компонентов обеспечивает оценку знания теории, навыков создания динамических моделей физических объектов, умений решать и ставить учебные и учебно-исследовательские задачи.

Основными показателями эффективности процесса обучения являются:

- повышение уровня физической подготовки: развитие у обучающихся логического, эвристического, алгоритмического мышления и пространственного воображения.
- личностное развитие: воспитание у обучающихся навыков самоконтроля, рефлексии, изменение их роли в образовательной деятельности от пассивных наблюдателей до активных исследователей.

Оценивание результативности деятельности обучающихся направлено на анализ освоения обучающимися содержания дополнительной образовательной программы.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы проводится по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение планировать и ставить эксперимент, анализировать и делать выводы.

В основу разработки программы «Экспериментальная физика» заложены следующие технологии:

- личностно-ориентированная технология и системно-деятельностный подход. Схема процесса обучения: планирование учениками своей

деятельности на уроке; выбор ими источников информации; освоение и присвоение новых знаний в процессе самостоятельной деятельности с этими источниками; самоанализ школьниками результатов работы.;

- здоровьесберегающие технологии.

Формы отслеживания результатов: наблюдение, устный опрос, фронтальный опрос, собеседование, отчет о выполнении экспериментальных (лабораторных) работ.

Формы фиксации результатов: рейтинговая таблица по результатам опроса, собеседования и отчетов по экспериментальным работам.

Документальной формой подтверждения участия, обучающегося в образовательной программе и её освоения является документ об обучении «Сертификат» (без оценки) установленного Центром образца.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
1.	Физический эксперимент по разделам физики	Лабораторная работа Защита работы	1) Информационно- рецептивный. 2) Проблемный. 3) Поисковый. 4) Исследовательский.	1) Лабораторное оборудование. 2) Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы. 3) Инструкция к работе 4) Бланк отчета выполнения работы	Защита работ Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации образовательной программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет педагогических кадров, имеющих необходимую квалификацию для решения задач, определенных образовательной программой, способных к инновационной профессиональной деятельности.

Требования к кадровым условиям включают:

- высшее педагогическое образование по предмету;
- знание предмета, владение методикой его преподавания, педагогическими технологиями;
- опыт работы по программам углубленного изучения физики;
- опыт подготовки выпускников к ОГЭ и ЕГЭ;
- опыт подготовке учащихся к олимпиадам и проектным конкурсам;
- высшая квалификационная категория, кандидат наук;
- непрерывность профессионального развития и самообразования;
- наличие навыков работы с компьютерной техникой;
- трудолюбие, открытость новшествам и освоению новых форм и методов работы;
- коммуникабельность;
- творческая активность;
- аккуратность, целеустремленность, ответственность, доброжелательность, забота о развитии индивидуальности ученика, заинтересованность в его результатах.

Для реализации образовательной программы необходимы высококвалифицированные специалисты:

- учитель физики для проведения лабораторных и экспериментальных работ – 1 чел.;
- лаборант – 1 чел.;
- методист – 1 чел.

Функциональные обязанности:

- организация деятельности учащихся, направленная на освоение дополнительной общеобразовательной программы;
- педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы: определение форм, методов и средств оценивания процесса и результатов деятельности учащихся;
- разработка программно-методического обеспечения: определение педагогических целей и задач, планирование занятий, направленных на освоение программы.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Требования к зданию/помещению

Для реализации образовательной программы «Экспериментальная физика» учебный кабинет-лаборатория должен удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебный кабинет-лаборатория укомплектован лабораторными столами и лабораторным и демонстрационным оборудованием.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических занятий с необходимой ученической мебелью на 12 ученических мест, пластиковой доской;
- лаборатория для проведения экспериментальных работ на 12 ученических и 1 учительское место;
- демонстрационное и лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ.

Технические средства и оборудование:

- телевизор;
- маркеры для пластиковой доски.

Печатные пособия:

- Таблица «Шкала электромагнитных излучений»,
- Таблица «Международная система единиц (СИ)»,
- Таблица «Приставки и множители единиц физических величин»,
- Таблица «Фундаментальные физические постоянные».

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;
- рециркулятор.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: учебное пособие / А.В.Сорокин, Н.Г. Торгашина, Е.А. Ходос, А.С. Чиганов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010

2. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Кн.для учителя/В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др; Под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. -М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996-368 с.

3. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по механике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

4. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

5. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по электродинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

6. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

7. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по оптике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.

8. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по квантовым явлениям. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009

9. Физика: лабораторные работы: 7-9 кл. / О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, - М.: АСТ, Астрель, 2000.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. «Физика: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. М.: Просвещение, 2020.»

2. А.П. Рымкевич. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2019.

3. М.Ю. Замятин «Сборник задач по физике 7 класс – Полиграфический салон «Шанс», Москва.

4. М.Ю. Замятин «Сборник задач по физике 8 класс – Полиграфический салон «Шанс», Москва.
- 5.
6. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 10 класс/ Сост. Н.И.Зорин. –М.: ВАКО, 2012. – 112с.
7. Физика. Сборник олимпиадных задач. 8-11 класс. / Под ред. Л.М.Монастырского. – Изд. 2-е, испр. – Ростов-на-Дону. Легион. –М.2021. – 224с.
8. Н. И. Гольдфарб «Сборник вопросов и задач по физике», Высшая школа, 2019 г.
9. Баканина Л.П., Козел С.П. Сборник задач по физике для 10-11 классов с углубленным изучением физики, Москва, Просвещение, 2021 г.
10. Л. А. Кирик, Ю. И. Дик «Физика. Сборник заданий и самостоятельных работ», Илекса, 2004.
11. Л. А. Кирик «Физика 10 класс. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы», Гимназия, 2005 г.
12. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10-11 классы: учеб. Пособие для общеобразоват. организаций/ Н.А. Парфентьева. -М.: Просвещение, 2019.
13. А. Е. Марон, Е. А. Марон «Физика. Дидактические материалы. 10 класс», Дрофа, 2019 г.
14. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 2006-2021 гг., Москва, издательство МЦНМО, 2022 г.
15. 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы. Москва, «Дрофа», 2010 г.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Конституция Российской Федерации. – М.: Айрис-Пресс, 2010
2. Конвенция ООН о правах ребенка (от 20.11.1989 г.) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступ. в силу с 24.07.2015): - Москва: Проспект, 2013
4. Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ (ред. от 03.12.2011) «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rg.ru/1998/08/05/detskie-prava-dok.html>.
5. Концепция развития дополнительного образования детей. (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rg.ru/2014/09/08/obrazovanie-site-dok.html>
6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПиН 2.4.4.3.172 -14 Постановление от 4 июля 2014 г. №41 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://base.garant.ru/>

7. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/#ixzz5ZxldKJBU>

8. Щебланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щебланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.

9. Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013 г.

10. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. – 2010. – № 8. – С. 201–206.

11. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения// Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. [URL:www.psyedu.ru](http://www.psyedu.ru)

12. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства РФ N 996-р от 29.05.2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rg.ru/2015/06/08/vospitanie-dok.html>

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. Дистанционный курс «Физика ОЗФ». URL: <http://moodle.stavdeti.ru>
2. Сайт подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по математике и физике mathus.ru

3. Сайт Всероссийской олимпиады по физике physolymp.ru

4. Федеральный институт педагогических измерений <http://fipi.ru>

5. Интерактивный калькулятор измерений. Перевод различных единиц измерения из одной системы в другую. Вес и масса, объем и вместимость, длина и расстояние, площадь, скорость, давление, температура, угловая мера, время, энергия и работа, мощность, компьютерные единицы.

<http://www.convert-me.com/ru>

6. Наука и техника: электронная библиотека. Подборка научно-популярных публикаций. <http://www.n-t.org/>

7. Активная физика: программное обеспечение для поддержки изучения школьного курса физики. Сведения о разработках и их предназначении: формирование основных понятий, умений и навыков решения простейших задач по физике и активного использования их в различных ситуациях. Представлено более 6000 вариантов заданий-ситуаций, которые можно использовать на уроке в виде небольших компьютерных фрагментов. <http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/>

8. Интерактивный калькулятор измерений. Перевод различных единиц измерения из одной системы в другую. Вес и масса, объем и вместимость,

длина и расстояние, площадь, скорость, давление, температура, угловая мера, время, энергия и работа, мощность, компьютерные единицы.
<http://www.convert-me.com/ru>

9. Газета “1 сентября”: материалы по физике. Подборка публикаций по преподаванию физики в школе. Архив с 2019 г. <http://archive.1september.ru/fiz/>

10. Интерактивный курс «Физика, 7-11 классы» Авторский коллектив: профессор МФТИ, доктор физ.-мат. наук С.М. Колел, канд. пед. наук В.А. Орлов, канд. пед. наук Н.Н. Гомулина, канд. физ.-мат. наук А.Ф. Кавтрев, канд. пед. наук В.Е. Фрадкин.

11. Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»
<http://fiz.1september.ru>

12. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика
<http://experiment.edu.ru>

13. Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии
<http://www.gomulina.orc.ru>

14. Задачи по физике с решениями <http://fizzzika.narod.ru>

15. Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина <http://elkin52.narod.ru>

16. Заочная физико-техническая школа при МФТИ
<http://www.school.mipt.ru>

17. Квант: научно-популярный физико-математический журнал
<http://kvant.mccme.ru>

18. Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой <http://ifilip.narod.ru>

19. Классная физика: сайт учителя физики Е.А. Балдиной <http://class-fizika.narod.ru>

20. Краткий справочник по физике <http://www.physics.vir.ru>

21. Мир физики: физический эксперимент <http://demo.home.nov.ru>

22. Образовательный сервер «Оптика» <http://optics.ifmo.ru>

23. Обучающие трехуровневые тесты по физике: сайт В.И. Регельмана
<http://www.physics-regelman.com>

24. Онлайн-преобразователь единиц измерения <http://www.decoder.ru>

25. Теория относительности: интернет-учебник по физике
<http://www.relativity.ru>

26. Термодинамика: электронный учебник по физике для 7-го и 8-го классов
<http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/>

27. Физика в анимациях <http://physics.nad.ru>

28. Физика вокруг нас <http://physics03.narod.ru>

29. Физика для учителей: сайт В.Н. Егоровой <http://fisika.home.nov.ru>

30. Сайт для учащихся и преподавателей физики <http://www.fizika.ru>

31. В помощь начинающему физiku <http://physicomp.lipetsk.ru>

32. Электродинамика: учение с увлечением <http://physics.5ballov.ru>

33. Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке
<http://www.elementy.ru>

34. Эрудит: биографии ученых и изобретателей <http://erudite.nm.ru>
35. Ядерная физика в Интернете <http://nuclphys.sinp.msu.ru>
36. Образовательные ресурсы Интернета - Физика.
<http://www.alleng.ru/edu/phys.htm>
37. Web-сайты по физике для учителей и учащихся: http://nizhnekamsk-umc.org.ru/Internet_fiz.htm
38. Популярная школьная физика
<http://www.mavica.ru/directory/rus/15031.html#>
39. Сто великих научных открытий. – <http://a-nomalia.narod.ru/100otkr/index.htm>
40. Физика. Учение с увлечением. – <http://physics.5ballov.ru/histor.htm>
41. История физики. – <http://physhistory.narod.ru/default.htm>
42. Изобретатели веков. – <http://scientists.narod.ru/katalog.htm> .
43. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
<http://www.edu.ru>
44. Аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов по физике <http://www.college.ru>
45. ООО «Физикон» <http://www.physicon.ru/>
46. TeachPro. Физика <http://www.mmteach.ru/>
47. Учебные материалы по физике <http://virlib.eunnet.net/win/mm.html>
48. Электронный учебник по физике 7_ 9 кл. По некоторым разделам имеются дифференцированные задачи, лабораторные работы.
<http://kiv.sovtest.ru/>

3. Перечень раздаточного материала:

1. Лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ.
2. Инструкции по проведению экспериментальных работ.
3. Бланки отчетов о проведении экспериментальных работ.