

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

РЕКОМЕНДОВАНА

педагогическим советом

Протокол от «12» апреля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ



Директор

А. В. Жигайлов

«12» апреля 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Февральская образовательная программа
по физике»**

Возраст обучающихся: 15-16 лет

Срок реализации: 2 недели

Составители программы:

Леухина Ирина Григорьевна,
руководитель МО естественных наук
Центра «Поиск»

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА..... | 3 |
| УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН | 8 |
| СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ | 9 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 13 |
| СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ..... | 15 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Создание условий, обеспечивающих выявление и развитие одаренных детей, реализацию их потенциальных возможностей, является одной из приоритетных задач современного общества.

Одаренные дети особенно нуждаются в развитии самостоятельности, самодисциплины и самоуправления в учебе, поскольку школа зачастую не удовлетворяет их запросов и им приходится заботиться о себе самим.

Реализация данной программы в системе дополнительного образования детей позволяет решать эту задачу.

Направленность программы

Программа имеет естественно-научную направленность, в связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

1) теоретический: содержание программы рассматривается как средство овладения конкретными физическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности и для изучения смежных дисциплин;

2) прикладной: содержание программы рассматривается как средство познания окружающего мира, с помощью которого осуществляется научно-технический прогресс и развитие многих смежных дисциплин;

3) общеобразовательный: содержание программы рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы, опираясь на такие дисциплины, как математика и др.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышенный интерес к естественным наукам. Многие аспекты современной жизни – научно-технический прогресс, автоматизация производства, освоение космического пространства и т.д., немислимы без успехов в области физики.

Физика, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирует у обучающихся представление об окружающем материальном мире.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе её реализации, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов физики, умениями решать физические задачи разного уровня сложности, навыками проведения физического эксперимента и анализа его результатов.

Программа предполагает изучение предмета на углублённом уровне и предназначена для одаренных учащихся, проявляющих повышенный интерес к физике.

Программа направлена на:

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

Новизна программы

Программой предусмотрены новые методики организации и проведения занятий, в том числе дистанционное обучение; обучение с использованием компьютерных технологий.

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 искать новую информацию и различные пути решения физических задач разного уровня сложности.

Данная программа использует систему взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся.

При реализации программы используется технология крупноблочной подачи информации и погружения в предмет с последующей самостоятельной проработкой основных вопросов физики.

Цели программы

- включение обучающихся Ставропольского края в программы государственной поддержки одаренных детей;
- мотивация к дальнейшему изучению предмета на углубленном уровне.

Задачи программы

- развитие способностей учащихся в области физики и расширение их кругозора;

- углубленное изучение дополнительных вопросов курса физики, не входящих в школьную программу;
- рассмотрение приемов и методов решения некоторых типов теоретических задач повышенного уровня сложности по физике;
- развитие навыков решения учебных экспериментальных физических задач;
- развитие у школьников физического мышления, формирование умений применять полученные знания для решения практических задач;
- популяризация физики как науки.

Отличительные особенности программы

Образовательная программа ориентирована на углублённую подготовку в области физики высокомотивированных талантливых учащихся.

Образовательная программа включает в себя лекции, практикумы по решению физических задач (ПРЗ), проводимые педагогами Центра «Поиск»; обработку экспериментальных данных.

Содержание программы предполагает:

- использование дистанционных форм обучения;
- систематическую групповую работу;
- углублённое изучение предмета.

Большая часть времени отводится на решение задач повышенного и высокого уровня сложности.

Программой предусмотрено проведение лабораторного практикума по изучаемым темам физики.

Программа оснащена системой электронного тестового контроля знаний учащихся по изучаемым темам.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.

Участие школьников в программе осуществляется за счет средств краевого бюджета.

Категория обучающихся

Образовательная программа ориентирована на углублённую подготовку в области физики высокомотивированных талантливых учащихся 9-10-х классов, являющимися победителями и призёрами муниципального и регионального этапов ВсОШ, участниками регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников, а также участники Ноябрьской образовательной программы, изъявившие желание продолжить изучение физики на углубленном уровне.

Возраст обучающихся: 15-16 лет.

Наполняемость группы: 15 человек.

Состав групп: разновозрастной.

Условия приема детей

Для участия в Февральской образовательной программе школьникам необходимо пройти регистрацию на официальном сайте Центра «Поиск».

На обучение зачисляются зарегистрированные на сайте учащиеся 9-10-х классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

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

Срок реализации программы – 2 недели с 31 января по 11 февраля 2022 года.

Форма реализации программы – очная с использованием дистанционных образовательных технологий.

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Формы организации деятельности обучающихся: групповая.

Методы обучения

По способу организации занятий – словесные, наглядные, практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, исследовательские.

Типы занятий: теоретические, практические, лабораторные, самостоятельные, контрольные.

Режим занятий

Очный формат – две учебные недели по 8 уроков в день, всего 80 часов.

Ожидаемые результаты

Углубление знаний учащихся по разделу физики, изучаемому в рамках данной программы, овладение методами и приёмами решения физических задач высокого уровня сложности, формирование навыков обработки

экспериментальных данных. Мотивация учащихся к дальнейшему развитию в области физики.

Способы определения результативности

Педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов выполнения контрольной работы, контрольного теста, отчетов по результатам выполнения экспериментальных заданий.

Формы подведения итогов реализации программы

По окончании курса учащиеся выполняют контрольную работу и контрольный тест.

Документальной формой подтверждения реализации программы является «Сертификат» установленного Центром «Поиск» образца.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Февральской образовательной программы предусмотрено углубленное изучение двух разделов «Механики»: «Динамика» и «Законы сохранения».

| № | Наименование раздела, темы | Количество часов | | |
|------------------------------------|---|------------------|-----------|-----------|
| | | Теория | Практика | Всего |
| Тема 1. «Динамика» | | | | |
| 1 | Лекция №1 «Динамика поступательного движения» | 4 | | 4 |
| 2 | Лекция № 2 «Динамика вращательного движения» | 2 | | 2 |
| 3 | Лекция № 3 «Статика и гидростатика» | 6 | | 6 |
| 4 | ПРЗ-1 «Динамика поступательного движения» | | 12 | 12 |
| 5 | ПРЗ-2 «Динамика вращательного движения» | | 4 | 4 |
| 6 | ПРЗ-3 «Статика. Гидростатика» | | 4 | 4 |
| 7 | Итоговый тест «Динамика» | | 2 | 2 |
| Тема 2. «Законы сохранения» | | | | |
| 8 | Лекция № 4 «Закон сохранения импульса» | 2 | | 2 |
| 9 | Лекция № 5 «Закон сохранения энергии» | 2 | | 2 |
| 10 | ПРЗ-4 «Закон сохранения импульса» | | 2 | 2 |
| 11 | ПРЗ-5 «Закон сохранения энергии» | | 6 | 6 |
| 12 | ПРЗ-6 «Олимпиадные задачи по динамике и законам сохранения» | | 6 | 6 |
| 13 | Итоговый тест «Законы сохранения» | | 2 | 2 |
| 14 | Эксперимент | | 16 | 16 |
| 15 | Анализ тестов | | 4 | 4 |
| 16 | ПРЗ-7 «Задания ЕГЭ по динамике и законам сохранения» | | 4 | 4 |
| 17 | Итоговое занятие. | | 2 | 2 |
| Итого: | | 16 | 64 | 80 |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учащиеся должны знать:

- основные понятия: масса, инертность, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), вес, невесомость, импульс, инерциальная и неинерциальная система отсчета, работа силы, потенциальная и кинетическая энергия, амплитуда, период, частота, инерция, момент инерции;
- основные законы механики: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Кулона-Амонта, закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса, закон сохранения и превращения энергии;
- возможности применения механики: движение искусственных спутников под действием силы тяжести, КПД машин и механизмов;
- основные измерительные приборы и методы вычисления погрешностей измерений в механике;
- методы решения олимпиадных задач по механике.

Учащиеся должны уметь:

- правильно описывать и объяснять основные механические явления и процессы, давать точные определения основных понятий механики;
- изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения, силы, импульса тела;
- решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при различных видах движениях, скорости и ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, массы, силы, импульса, работы, мощности, энергии, КПД, и др.;
- использовать законы Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, момента импульса, энергии и др.;
- читать и строить графики, выражающие зависимость силы упругости при деформации и др.;
- измерять и вычислять физические величины: массу, силу, жесткость, коэффициент трения, импульс, работу, мощность, КПД механизмов;
- делать выводы об изменении физических параметров и хода физического процесса из анализа графиков, уравнений;
- пользоваться физическими приборами: микрометром, секундомером, динамометром, весами, трибометром, подвижным и неподвижным блоком и др.;

– решать задачи повышенного уровня сложности по механике и олимпиадные задачи.

Тема «Динамика»

Теория. Основные понятия динамики материальной точки (плотность, масса, сила). Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Прямая и обратная задачи механики. Виды сил (упругости, трения, сопротивления). Закон Всемирного тяготения. Космические скорости. Движение тела по наклонной плоскости. Трение, закон Кулона-Амонтона. Упругость и деформации, закон Гука.

Динамика вращательного движения. Основной закон вращательного движения. Момент Инерции. Основные понятия статики (момент силы, плечо силы, точка опоры, центр вращения). Виды равновесий тела (устойчивое, неустойчивое, безразличное). Условие равновесия тела, центр масс.

Давление (твердые тела, жидкости и газы). Закон Паскаля и закон Архимеда. Условие плавания тел.

Практика. Решение задач на расчет различно рода сил. Решение прямой и обратной задачи механики для поступательного и вращательного движения. Определения ускорения тела при движении под действием нескольких сил. Построение и анализ графиков зависимостей силы трения, силы тяжести и силы упругости от существенных параметров механической системы. Определение моментов инерции тел различной формы. Вычисление параметров механической системы в условии равновесия. Решение задач гидростатики и определение условий плавания тел.

Экспериментальное определение динамических параметров механических систем и проверка законов динамики:

Работа 1. *Динамика поступательного движения*

1. Исследование зависимости ускорения тела от действующей силы.
2. Исследование зависимости ускорения тела от массы тела

Работа 2. *Динамика вращательного движения*

1. Исследование зависимости углового ускорения тела от момента силы при постоянном моменте инерции.
2. Исследование зависимости ускорения тела от момента инерции тела при постоянном моменте силы.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест.

Тема «Законы сохранения»

Теория. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Замкнутая система. Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы и их КПД. Превращения энергии. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

Практика. Определение импульса тела и замкнутой системы тел. Применение закона сохранения импульса и вычисление кинематических характеристик для реальных систем и процессов (взрыв, удар, столкновение). Решение задач на закон сохранения полной механической энергии. Вычисление потенциальной энергии тела в поле тяжести и упруго деформированной пружины. Расчет работы, мощности и КПД различных механизмов. Вычисление параметров вращательного движения с применением закона сохранения импульса. Решение комбинированных задач на применения законов сохранения в механике.

Экспериментальная проверка законов сохранения в механических процессах:

Работа 1. *Закон сохранения механической энергии*

1. Проверка закона сохранения механической энергии.
2. Применение закона сохранения энергии к определению мгновенной скорости тела на наклонной плоскости.
3. Проявление закона сохранения энергии в колебательном движении.

Работа 2. *Закон сохранения импульса*

1. Коэффициент восстановления при упругом столкновении
2. Проверка закона сохранения импульса при столкновении упругих тел.
3. Проверка закона сохранения импульса на системе маятников.

Работа 3. *Баллистический маятник*

1. Измерение скорости пули методом баллистического маятника.
2. Применение закона сохранения импульса и закона сохранения энергии к баллистическому маятнику.
3. Применение закона сохранения момента импульса и закона сохранения энергии к баллистическому маятнику.

Форма подведения итогов: контрольная работа, итоговый тест.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

| Раздел, тема | Форма занятия | Приёмы и методы организации образовательного процесса | Дидактический материал. Электронные источники | Техническое оснащение | Форма подведения итогов |
|----------------------------|-----------------|--|--|--|-------------------------|
| Тема 1. Динамика. | Комбинированная | 1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный. | 1) Учебно-методическое пособие, «Динамика», 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course | 1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование. | Контрольный тест |
| Тема 2. Законы сохранения. | Комбинированная | 1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный. | 1) Учебно-методическое пособие «Законы сохранения» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course | 1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. | Контрольный тест |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной при написании программы

1. Сивухин Д.В. Курс физики в 5-и томах, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2013 г.
2. Матвеев А.Н. Курс физики в 5-и томах, Москва, «Высшая школа», 2013 г.
3. Трофимова Т.И. Краткий курс физики, Москва, «Высшая школа», 2012 г.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2011 г.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие в двух томах, Москва, «Наука», 2010 г.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие, Москва, «Книга по Требованию», 2012 г.

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Учебники «Физика» для 10-11 классов в 5-ти томах, Москва, «Дрофа», 2012 г.
2. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 классов, Москва, Просвещение, 2011 г.
3. Рымкевич А.П. Физика. Задачник 10-11 кл., Москва, «Дрофа», 2016 г.
4. Гольдфарб Н.И. Задачник «Физика 10-11 классы». Сборник вопросов и задач по физике, Москва, «Дрофа», 2015 г.
5. Баканина Л.П., Козел С.П. Сборник задач по физике для 10-11 классов с углубленным изучением физики, Москва, Просвещение, 2011 г..
6. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986-2005 гг., Москва, издательство МЦНМО, 2012 г.
7. 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы. Москва, «Дрофа», 2010 г.

Список литературы, рекомендованной родителям

1. Щербланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щербланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
2. Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013 г.
3. 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.
4. 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

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Сайт подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по математике и физике mathus.ru
2. Дистанционный курс «Физика ОЗФ» <http://moodle.stavdeti.ru>
3. Сайт Всероссийской олимпиады по физике physolymp.ru
4. Сайт Всероссийской олимпиады по астрономии astroolymp.ru
5. Научно-популярный астрономический сайт astronet.ru
6. Открытый банк заданий ЕГЭ fipi.ru