

Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании
Экспертного совета
Регионального центра
19.06.2024

Принято на заседании
методического совета
КОГАОУ ДО ЦДООШ
30.08.2024

УТВЕРЖДАЮ

директор ЦДООШ
Перминова Е.Н.
30.08.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ФИЗИКА», 10 КЛАСС**

Направленность программы – естественно-научная
Срок реализации – 1 год

АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ:
Коханов Константин Анатольевич,
педагог дополнительного образования,
Кантор Павел Яковлевич,
педагог дополнительного образования

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ:
Кантор Павел Яковлевич

І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность

Направленность программы – естественно-научная.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность

Настоящая программа нацелена на качественное усвоение школьниками предметных знаний и получение дополнительных знаний, необходимых для успешного освоения физической картины мира, на формирование и развитие общеучебных умений, на помощь в профессиональном самоопределении, на реализацию себя, на осознанный выбор направления своего дальнейшего образования. На занятиях создаются такие условия, что обучающиеся могут удовлетворить индивидуальные образовательные потребности, развить творческий потенциал, адаптироваться и встроиться в современное общество.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы

Обучение нацелено на формирование и поддержание интереса к физике, углубление знаний по физике и практических навыков по решению физических задач школьников 10-х классов для качественной подготовки к дальнейшему профессиональному обучению.

При отборе содержания занятий, уровня сложности задач учитывается общий уровень подготовки школьников, показанный на входящей аттестации. Решение учебных физических задач остаётся ведущим методом обучения физике. С помощью решения задач сообщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания по истории науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремлённость, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. В период ускорения научно-технического прогресса на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни. При подборе задач учитываются индивидуальные особенности кружковцев, в частности, всегда подбираются как простые задачи на овладение ключевыми понятиями и методами решения, так и более сложные задачи для более сильных/подготовленных школьников, требующие значительной работы при выполнении решения.

Цель программы – воспитание и развитие всесторонне развитой личности средствами предмета.

Исходя из поставленной цели и организационных особенностей кружка ставятся следующие *задачи* кружка:

- развитие мыслительных процессов учащихся;
- поддержание интереса к физике;
- совершенствование и углубление полученных в основном курсе физики знаний и умений;

- формирование представлений о постановке, классификации, приёмах и методах решения школьных физических задач;
- развитие экспериментальных умений и навыков.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ

Программа кружков согласована с содержанием программы школьного курса физики. Она предполагает дальнейшее совершенствование школьником уже усвоенных знаний и умений. Полученные ранее навыки решения задач отрабатываются для новых учебно-научных ситуаций.

В работе кружка преподаватель использует разнообразные приёмы и методы: рассказ и беседу, организацию выступления учеников, выполнение эксперимента. Чаще всего данные методы реализуются при объяснении преподавателем примеров решения задач, при организации индивидуальной и коллективной работы по решению задач, при показе демонстрационного эксперимента и выполнении школьниками самостоятельных экспериментальных работ в рамках физического практикума, при проведении физбоёв и др. Чтобы обучение происходило наиболее эффективно, оно ориентировано на развитие и поддержание интереса учащихся к решению задач повышенного уровня сложности, в том числе олимпиадного уровня, на формирование осознанной познавательной деятельности при решении теоретических и экспериментальных задач.

Укрепление познавательного интереса и развитие мотивации школьников достигается как подбором задач, так и методикой работы с ними. На занятиях сочетаются коллективные и индивидуальные формы работы, предполагаются также домашние задания. В итоге школьники должны выйти на методологический уровень работы с физической задачей: решать по спроектированному плану, владеть, подбирать и использовать основные приёмы решения, осознанно выполнять математические преобразования и пр.

При решении задач всех разделов физики (механики, электродинамики, физики атомного ядра) ключевое внимание обращается на накопление опыта решения задач различной трудности, на развитие отношения к задаче как на описание конкретного явления физическими законами.

Задачи подобраны так, чтобы у обучающихся формировались основные методы описания в рамках рассматриваемых физических теорий. Например, при изучении механики школьники должны освоить описание движения материальной точки с учётом идеи относительности движения и с использованием законов кинематики и динамики; описание взаимодействия тел с опорой на законы сохранения и др. При изучении электродинамики должно быть сформированы умения объяснять физические явления на основе представлений о движущихся электрических зарядах и электромагнитном поле, и при этом с опорой на конкретные физические законы.

Преподавание осуществляется в основном по авторским разработкам. На занятиях рассматриваются среди прочего и вопросы, не входящих в школьную программу (например, момент количества движения, теорема Остроградского Гаусса и

др.).

В ходе реализации программы, как правило, не практикуется замена преподавателя. При этом предусмотрена возможность проведения занятия двумя преподавателями сразу. Количество часов на изучение конкретной темы может варьироваться, но не может быть ниже определённого учебно-тематическим планом значения. Количество вариативных часов зависит от уровня подготовки кружковцев, от освоения ими данной темы в школе, от поездок членов кружка на различные олимпиады и соревнования. Таким образом в учебно-тематическом плане выделены часы на инвариантную и вариативную части. Часы вариативной части используются по усмотрению педагога. По ходу занятий автор может вносить в программу оперативные изменения.

В программе учтено, что в разных школах города Кирова изучение материала ведётся по разным основным общеобразовательным программам: в одних освоение программ начинается с повторения механики, в других – с изучения молекулярно-кинетической теории. Предполагается, что основным признаком деления школьников на группы будет являться именно вариант основной общеобразовательной программы, осваиваемый школьником.

Формы и режим занятий

Настоящая программа рассчитана на школьников 10-х классов. Формы организации занятий – лекции и практические занятия по решению теоретических и экспериментальных олимпиадных задач и задач повышенной трудности, в том числе с использованием игровых технологий (занимательных тестов, физических боёв и др.).

Работа кружка заканчивается не позднее 31 мая. С разрешения администрации Центра и с согласия родителей (законных представителей) для выполнения программы работа кружка также может продолжиться и в каникулярное время. Продолжительность занятий составляет 3 академических часа.

Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться. Для проведения лабораторных занятий группы могут разделяться на две подгруппы.

Часть занятий кружка (но не чаще одного раза в месяц) может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

Правила и критерии отбора обучающихся

Для обучения на кружке школьник должен получить приглашение. Для этого он должен принять участие в конкурсном отборе. Зачисление в кружки Центра производится по заявлению родителей школьника или его законных представителей. Для зачисления обучающегося необходимо подать заявку, сформировав заявление на сайте ЦДООШ.

Сроки подачи заявки

Подача заявления осуществляется в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ в соответствии с датами, утвержденными приказом директора и опубликованными на официальном сайте ЦДООШ.

Правила регистрации

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>. При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу.

Количество участников

Общее количество учащихся в одной группе, а также максимальное количество групп для данной программы утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ.

Правила отбора обучающихся

Для получения приглашения школьник должен принять участие в конкурсном отборе, дата и форма утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ. По результатам отбора формируются рейтинговые списки школьников, получивших приглашение или попавших в лист ожидания.

Получить приглашение без участия в конкурсном отборе смогут школьники, подавшие заявление на обучение до момента проведения конкурсного отбора, и являющиеся победителями и призёрами мероприятий, перечень которых утверждается приказом директора, либо получившие персональные приглашения по итогам обучения в кружке по физике прошлого года.

Школьники, не принявшие участие в конкурсном отборе, но подавшие заявления, помещаются в конец листа ожидания с учётом даты и времени подачи заявления на обучение на сайте ЦДООШ. При наличии на кружке свободных мест школьники могут сразу получить приглашение на занятия. Победители и призёры мероприятий, подавшие заявление на обучение после отбора, при отсутствии на кружке свободных мест помещаются в начало листа ожидания.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Результатами занятий выступает повышение уровня знаний, развитие мыслительных процессов и умений учащихся, формирование воспитанности. Основными средствами диагностики являются работы учащихся, оцениваемые по рейтинговой системе оценки, внутрикружковые командные и личные соревнования, а также результаты участия школьников в массовых мероприятиях по физике. Система оценок определяется педагогом.

Программа рассчитана на 30-34 групповых занятий решения теоретических задач по 3 академических часа каждое с обязательным выполнением инвариантной части программы.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

Тема	Количество часов		
	инвариантная часть	вариативная часть	всего
1. <i>Повторение</i>	12	39	51
2. <i>Основы молекулярно-кинетической теории</i>	12	21	33
3. <i>Основы термодинамики</i>	9	18	27
4. <i>Основы электростатики</i>	18	39	57
5. <i>Законы постоянного тока</i>	12	27	39
<i>Итого</i>	63	144	207

2.2. Учебная программа

1. *Повторение*. Механика: кинематика материальной точки: система отсчёта; равномерное и равноускоренное движение материальной точки; графики кинематических характеристик и их наглядное толкование; кинематика криволинейного движения; нормальное и тангенциальное ускорения. Классическая динамика Ньютона; движение в ИСО и НИСО; силы; законы динамики; силы инерции; принцип суперпозиции; элементы динамики криволинейного движения. Импульс тела и импульс силы. Работа и энергия: работа, мощность, энергия; законы сохранения и изменения в механике. Динамика жидкостей и газов: импульс, передаваемый потоком жидкости; уравнение Бернулли; гидравлический удар. Динамика абсолютно твёрдого тела: центр тяжести; момент инерции; свободные оси вращения; момент силы; аналог второго закона Ньютона для вращения твёрдого тела; момент импульса; закон сохранения и изменения момента импульса; энергия вращающегося твёрдого тела. Теория колебаний: понятие о механическом осцилляторе; динамический подход к решению проблемы механического осциллятора; динамическое уравнение колебательного движения маятника, его решения; затухающие и вынужденные колебания, особенности решения уравнения движения маятника в этих случаях; понятие об обобщённых координатах; энергетический подход к решению проблемы механического осциллятора; применение закона сохранения и изменения энергии к решению задачи о движении маятника.

Оптика: законы геометрической оптики. Построение изображений в зеркалах и линзах. Формула тонкой линзы.

2. *Основы молекулярно-кинетической теории*. Современные знания о строении вещества. Атомы, молекулы, кристаллические структуры. Элементарная ячейка кристалла. Идеальный газ. Вероятностный характер движения молекул газа. Особенности распределения молекул газа по скоростям. Степени свободы молекулы. Основное уравнение МКТ. Газовые законы. Энергия и тем-

пература. Уравнение состояния. Газовые смеси, закон Дальтона. Насыщенные, ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

3. *Основы термодинамики.* Первое начало термодинамики. Удельная и молярные теплоёмкости. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Машина Карно. КПД тепловых машин. Применение понятия о «идеальной тепловой машине» для решения различных циклических тепловых процессов. Обратимость теплового процесса. Обратный цикл Карно. Холодильник. Понятие о третьем начале термодинамики. Молекулярные эффекты в веществах. Свободная поверхность жидкости. Поверхностное натяжение. Избыточное давление над искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления. Тепловое расширение твёрдых тел.

4. *Основы электростатики.* Закон Кулона. Принципы дальнего действия и ближнего действия. Понятие об электростатическом поле. Напряжённость электрического поля как силовая (динамическая) характеристика поля. Энергия электрического поля. Потенциал электрического поля как энергетическая характеристика поля. Разность потенциалов. Понятие о потоке вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса, её применение. Конденсатор. Конденсатор в цепи стационарного и нестационарного тока. Движение заряженных частиц в электростатическом поле.

5. *Теория постоянного тока.* Электрическая цепь. Источник ЭДС. Закон Ома для участка цепи, полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца и его применение. Закон сохранения энергии в цепях с постоянным током. Ток в электролитах. Законы электролиза М. Фарадея. Ток в газах. Подвижность ионов. Ток в полупроводниках.

III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Результаты выполнения конкурсной работы или рейтинг на основе индивидуальных достижений	Решение задач конкурсного отбора, результаты личных достижений
Текущая	Участие в решении задач, в выполнении экспериментальных работ	Сдача задач, отчётов по выполненным работам
Итоговая	Рейтинг участника, участие в заключительной олимпиаде	Баллы за решение задач и выполнение работ экспериментального практикума. Результаты решения задач заключительной олимпиады

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Козел С. М. Сборник задач по физике: Учеб. пособие – М.: Наука, 1990.
3. Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Козел С. М. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10 – 11 кл. общеобразоват. учреждений; под ред. С. М. Козела. – М.: Просвещение, 1995.
4. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... – М.: Наука, 1990.
5. Бутиков Е.И. и др. Физика: Учеб.пособие: В 3 кн. – 2000.
6. Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. Физика в примерах и задачах. – 3-е изд., испр. и доп. – М.-СПб.: МЦНМО: Петроглиф, 2008.
7. Василевская Л. И., Василевский А. С., Коханов К. А. Физическая олимпиада в школе (методические рекомендации). – Киров: Изд-во ЦДООШ, 1997. – 86 с.
8. Воробьев И. И., Зубков П. И., Г. А. Кутузова и др.; Задачи по физике: Учебное пособие. Под ред. О. Я. Савченко. 4-е изд., испр.– СПб.: Издательство «Лань», 2001.
9. Всероссийские олимпиады по физике / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2005.
10. Всероссийские олимпиады по физике / Под ред. С.М. Козела. – М.: ЦентрКом, 1997.
11. Всероссийские олимпиады школьников по физике (районные и областные этапы 1997-1999 гг.): Методич. пособие. Выпуск 3. / Авт.сост. Виравчев Б. П., Иоголевич И. А., Козлова А. Г. – Челябинск: ЧГПУ, 1999.
12. Гнэдиг П., Хоньек Д., Райли К. Двести интригующих физических задач. Перевод с англ. – М.: Бюро Квантум, Техносфера, 2005. (Библиотечка «Квант». Вып. 90)
13. Гольдфарб Н. И. Сборник вопросов и задач по физике: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1995.
14. Горошковский В. Польские физические олимпиады: Пер. с польск. Доброславской Е. Н. / Под ред. и с пред. Е. Л. Суркова. – М.: Мир, 1982.
15. Григорьев Ю.М., Муравьев В.М., Потапов В.Ф. Олимпиадные задачи по физике. Международная олимпиада «Туймаада» / Под ред. Селюка Б.В. – М.: МЦНМО, 2007.
16. Задачи московских физических олимпиад. / Под ред. С. С. Кротова. – М.: Наука, 1988.
17. Задачи московских городских олимпиад по физике. 1986-2005. Приложение: олимпиады 2006 и 2007 / Под ред. М.В. Семёнова, А.А. Якуты. – 2 изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2007.

18. Задачи по физике: Учеб. пособие. / И. И. Воробьев, П. И. Зубков, Г. А. Кутузова и др.; под ред. О. Я. Савченко. – М.: Наука, 1988.
19. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады школьников / Под ред. В. Г. Разумовского. – М.: Наука, 1985.
20. Квант – все выпуски.
21. Козел С.М. и др. Физика. 10-11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Козел, В.А. Коровин, В.А. Орлов, И.А. Иоголевич, В.П. Слободянин. 2-е изд., доп. – М.: Мнемозина, 2004.
22. Меледин В. Г. Физика в задачах. Экзаменационные задачи с решениями: Учеб. пособие – М.: Наука, 1994.
23. Практикум абитуриента: Разные выпуски. – М.: Бюро Квантум, 2003.
24. Сборник задач по элементарной физике. Пособие для самообразования / Б.Б Буховцев, В.Д. Кривченков, Г.Я. Мякишев, И.М. Сараева. – М.: Наука, 1974.
25. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т.
26. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8–10 кл. сред. школы. – М.: Просвещение, 1982.
27. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы / Авт.-сост. Н.В. Турчина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров. – М.: Дрофа, 2000.
28. Физика. Задачник. 9-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.Р. Зильберман. – М.: Дрофа, 1997.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы.

Общее обеспечение: доска, мел, интерактивная панель, листовки с заданиями, при проведении занятий с применением дистанционных технологий компьютеры (ноутбуки), графические планшеты (обязательны только для преподавателя), веб-камеры (обязательны только для преподавателя).

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, рабочие тетради, принтер, картридж.

Оборудование, необходимое для проведения демонстрационного эксперимента: амперметры, баллистический пистолет, вольтметры, генераторы, гизочки для опытов по электростатике, грузы, источники питания, кипятильники, конденсатор разборный, макетные платы, мультиметры, насосы, осциллографы, секундомеры, сетевые фильтры, султаны, электрические чайники, штативы, электроплитки, электроскопы, электрофорная машина.