

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», 11 КЛАСС, ГРУППА «ПОЛУПРОФИ»**

Направленность программы – естественно-научная  
Срок реализации – 1 год

**АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ:**  
Коханов Константин Анатольевич,  
педагог дополнительного образования

**РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ:**  
Коханов Константин Анатольевич

Киров – 2024

# І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность** программы – естественно-научная.

## **Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность**

Дополнительное образование школьников является необходимым условием всестороннего развития личности, качественного усвоения предметных знаний, формирования общеучебных умений. Настоящая программа нацелена на реализацию этих задач и, в особенности, на формирование у детей более глубоких знаний по школьной программе, на получение дополнительных знаний, необходимых для успешного освоения физической картины мира, на помощь в профессиональном самоопределении. Дети могут удовлетворять индивидуальные потребности, развивать творческий потенциал, адаптироваться в современном обществе и имеют возможность полноценной организации свободного времени.

## **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 11-х классов для качественной подготовки к участию в турнирах, олимпиадах и других соревнованиях, поступлению в высшие учебные заведения.

При отборе содержания занятий учитываются индивидуальные особенности обучающихся, попавших в группу «полупрофи», в частности, подбираются более сложные задачи, которые предлагаются сильным ученикам. Решение учебных физических задач – один из основных методов 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 целеустремленность, 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.

Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой ниже программы, основная *цель* которой состоит в воспитании и развитии всесторонне развитой личности средствами предмета физика.

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

- развитие мыслительных процессов учащихся;
- развитие интереса к физике, к решению физических задач;
- совершенствование и углубление полученных в основном курсе физики знаний и умений, в частности, умений решать физические задачи;
- формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных физических задач.

### **Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ**

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

Преподаватель использует разнообразные приемы и методы: рассказ и беседа учителя, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, индивидуальная и коллективная работа по решению задач, проведение игр и др. Для того, чтобы обучение происходило эффективно, обучение ориентировано на развитие и поддержание интереса учащихся к решению задач, формирование определенной познавательной деятельности при решении задач.

При подборе задач большее внимание, чем в основном курсе, уделяется задачам повышенного уровня сложности. Повышение познавательного интереса школьников достигается как подбором задач, так и методикой работы с ними. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде, подбор и составление задач на тему и т. д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи.

При решении задач всех разделов физики главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. Развивается самая общая точка зрения на решение задачи, как на описание того или иного физического явления физическими законами. Содержание тем подобрано так, чтобы формировать при решении задач основные методы данной физической теории. Например, в электродинамике плодотворность идеи объяснения изучаемых физических явлений на основе рассмотрения движения зарядов и существования электромагнитного поля должна подчеркиваться при решении всех задач. Конкретным проявлением этой идеи является описание явлений теми или иными конкретными законами.

Учебный материал изучается в основном по авторским разработкам, подготовленным специально для занятий кружка. Рассматривается ряд вопросов, не входящих в стандартную программу для общеобразовательных одиннадцатилетних школ (например, закон Био-Савара-Лапласа, составление уравнений колебаний на основе динамического и энергетического методов и др.).

В ходе реализации программы, как правило, не практикуется замена часов одного преподавателя часами другого. Одновременно занятие может вестись двумя преподавателями. Количество часов не стабильно, это зависит от обученности и способностей приходящих на занятие школьников, от количества поездок членов кружка на различные олимпиады и соревнования в течение учебного года. Поэтому 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.

### **Формы и режим занятий**

Программа «Физика» группы «полупрофи» рассчитана на школьников 11-х классов, показавших высокие знания на олимпиадах и конкурсах. Для обучения на кружке школьник должен получить приглашение. Зачисление в кружки Центра производится по заявлению родителей школьника или его законных представителей.

Работа кружков заканчивается, как правило, не позднее 31 мая. Продолжительность занятий определяется возрастными и психологическими особенностями учащихся, уровнем их подготовленности, спецификой занятия и составляет от 3-х до 4-х академических часов. Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиадам и т. д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач.

Подбор задач осуществляется исходя из конкретных возможностей набранных в кружок учащихся. Предполагается, прежде всего, использовать задачки из предлагаемого списка литературы. При подборе задач большее внимание уделяется задачам повышенного уровня сложности. Повышение познавательного интереса школьников достигается как подбором задач, так и методикой работы с ними. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде, подбор и составление задач на тему и т. д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи.

### **Правила и критерии отбора обучающихся**

Для обучения на кружке школьник должен получить персональное приглашение. 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*

Получить приглашение смогут школьники, являющиеся победителями и призёрами мероприятий, перечень которых утверждается приказом директора, либо получившие персональные приглашения по итогам обучения в кружке по физике прошлого года. Школьники, подавшие заявление на обучение позже указанного срока, 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 самостоятельные 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 кружка рассчитана на 28-34 занятия от 3-х до 4-х академических часа в неделю с обязательным выполнением инвариантной части программы. Ежеженедельно занятия проводятся с сентября по май.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Учебно-тематический план**

Тема	Количество часов		
	инвариантная часть	вариативная часть	всего
1. <i>Магнитное поле</i>	6	10	16
2. <i>Электромагнитная индукция</i>	6	10	16
3. <i>Механические колебания</i>	6	10	16
4. <i>Электромагнитные колебания</i>	6	10	16
5. <i>Переменный электрический ток</i>	6	10	16
6. <i>Механические и электромагнитные волны</i>	6	10	16
7. <i>Геометрическая оптика</i>	6	10	16
8. <i>Волновая оптика</i>	6	10	16
9. <i>Квантовая физика</i>	6	10	16
10. <i>Специальная теория относительности</i>	6	10	16
11. <i>Атомная и ядерная физика</i>	6	10	16
12. <i>Повторение. Кинематика.</i>	12	12	24

Тема	Количество часов		
<i>Динамика. Законы сохранения. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Основы электростатики. Постоянный электрический ток.</i>			
<i>Итого</i>	78	122	200

## 2.2. Учебная программа

1. *Магнитное поле.* Силовые линии магнитного поля. Индукция магнитного поля как силовая характеристика магнитного поля. Конфигурация магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Взаимодействие проводников токов.

2. *Электромагнитная индукция.* Понятие о магнитном потоке. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Описание вихревого электрического поля (использование уравнения Максвелла). Явление самоиндукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля в различных случаях.

3. *Механические колебания.* Свободные механические колебания. Кинематические характеристики колебательной системы. Силовой и энергетический подходы к решению задач на механических колебания. Связанные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса

4. *Электромагнитные колебания.* Проведение аналогии между механическими и электромагнитными величинами. Обнаружение аналогии между законами поведения механических и электромагнитных систем. Особенности построения механического аналога для электромагнитной системы. Изучение переходных процессов в электрических цепях. Переменный электрический ток постоянной частоты.

5. *Переменный электрический ток.* Метод комплексных сопротивлений. Метод векторных диаграмм. Мощность переменного электрического тока. Явление резонанса в электрических цепях. Трансформаторы.

6. *Механические и электромагнитные волны.* Упругие волны: виды волн, характеристики волн. Уравнение плоской волны. Понятие фронта волны. Электромагнитные волны: их природа, характеристики для описания. Эффект Доплера. Моделирование волновых процессов. Сложные волновые процессы (пограничного характера).

7. *Геометрическая оптика.* Законы геометрической оптики. Условия полного отражения. Принцип обратимости световых лучей. Принцип Ферма. Тонкие линзы: построения, формула, оптическая сила, увеличение. Оптические aberrации в линзах. Плоские и сферические зеркала.

8. *Волновая оптика.* Интерференция. Интерференционная картина. Метод Юнга. Практические методы наблюдения интерференции. Интерференция в

тонких пленках. Просветление оптики. Дифракция. Метод зон Френеля. Зонная пластинка Френеля. Дифракция Фраунгофера на различных препятствиях. Дифракционная решетка

9. *Квантовая физика*. Квантовые свойства света. Волны де Бройля. Уравнение фотоэффекта. Соотношение неопределенностей

10. *Специальная теория относительности*. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия преобразований Лоренца. Релятивистская динамика. Законы сохранения. Формула Эйнштейна. Магнетизм как релятивистский эффект.

11. *Атомная и ядерная физика*. Законы сохранения. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Дефект массы ядра. Закон радиоактивного распада. Возникновение и аннигиляция частиц в ядерных реакциях. Элементарные частицы.

12. *Кинематика. Динамика. Законы сохранения. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Основы электростатики. Постоянный электрический ток*. Кинематика материальной точки: равномерное и равноускоренное движение материальной точки; кинематика криволинейного движения. Классическая динамика Ньютона; законы динамики; силы инерции. Работа и энергия: работа, мощность, энергия; законы сохранения и изменения в механике. Идеальный газ. Вероятностный характер движения молекул газа. Основное уравнение МКТ. Особенности распределения молекул газа по скоростям. Степени свободы молекулы. Удельная и молярные теплоемкости. Энергия и температура. Газовые законы. Уравнение состояния. Газовые смеси, закон Дальтона Влажность воздуха. Законы термодинамики. КПД тепловых машин. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Конденсатор. Электрический ток в различных средах. Законы Ома. Правила Кирхгофа.

### III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Участие в конкурсном отборе	Выполнение заданий конкурсному отбора
Текущая	Участие в решении задач	Сдача задач на занятиях
Итоговая	Участие в итоговой контрольной работе	Решение итоговой контрольной работы

### 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. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... – М.: Наука, 1990.

3. Бутиков Е.И. и др. Физика: Учеб.пособие: В 3 кн. – 2000.
4. 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.
5. 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.
6. Всероссийские олимпиады по физике / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2005.
7. Всероссийские олимпиады по физике / Под ред. С.М. Козела. – М.: ЦентрКом, 1997.
8. Гнэдиг П., Хоньек Д., Райли К. Двести интригующих физических задач. Перевод с англ. – М.: Бюро Квантум, Техносфера, 2005. (Библиотечка «Квант». Вып. 90)
9. Горошковский В. Польские физические олимпиады: Пер. с польск. Доброславской Е. Н. / Под ред. и с пред. Е. Л. Суркова. – М.: Мир, 1982.
10. Григорьев Ю.М., Муравьев В.М., Потапов В.Ф. Олимпиадные задачи по физике. Международная олимпиада «Туймаада» / Под ред. Селюка Б.В. – М.: МЦНМО, 2007.
11. 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.
12. Задачи московских физических олимпиад / Под ред. С. С. Кротова. – М.: Наука, 1988.
13. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады школьников / Под ред. В. Г. Разумовского. – М.: Наука, 1985.
14. Квант – все выпуски.
15. 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.
16. Сборник задач по элементарной физике. Пособие для самообразования / Б.Б Буховцев, В.Д. Кривченков, Г.Я. Мякишев, И.М. Сараева. – М.: Наука, 1974.
17. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т.
18. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8 – 10 кл. сред. школы. – М.: Просвещение, 1982.
19. 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, школьников, 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.

*Перечень оборудования,* необходимого при показе демонстрационного эксперимента:

<b>№</b>	<b>Наименование</b>
1	Весы электронные лаб. (точность - 0,01 г)
2	Комплект для практикума по механике
3	Комплект для практикума по молекулярной физике
4	Комплект для практикума по оптике
5	Комплект для практикума по электричеству (с генератором)
6	Комплект для практикума по электродинамике
7	Комплект проводов
8	Лабораторный блок питания (источник питания) MAISHENG MS305D (30 В, 5 А)
9	Мультиметр MASTECH MY61 [13-2050]
10	Реостат ползунковый 20 Ом
11	Реостат ползунковый 50 Ом
12	Секундомер
13	СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРОВОДА (2 М)
14	Стрелки магнитные на штативах
15	Таблица "Внутренняя энергия"
16	Таблица "Давление идеального газа"
17	Таблица "Закон Бойля-Мариотта"
18	Таблица "Закон Гей-Люссака"
19	Таблицы "Квантовая физика" (8 шт.)
20	Таблицы "Молекулярно-кинетическая теория" (10 шт.)
21	Таблицы "Термодинамика" (6 шт.)
22	Таблицы "Электродинамика" (10 шт.)
23	Термометр лаб. 100 С
24	ФГОС-лаборатория по физике
25	Штатив демонстрационный физический
26	Штатив рамный