

**Администрация города Обнинска
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр развития творчества детей и
юношества»
города Обнинска, Калужской области**

Согласовано
Протокол методического совета
МБОУ ДО «ЦРТДиЮ»
протокол №1
«28» августа 2025г.

Утверждено
Приказом директора
МБОУ ДО «ЦРТДиЮ»
П.А. Астахов
№ 13-0 «28» августа 2025г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО
ФИЗИКЕ»**

Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 17-18 лет

Составитель:
учитель МБОУ СОШ №16
Копырюлина Татьяна Александровна

г. Обнинск
2025 год

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей естественно-научной направленности, очной формы обучения, сроком реализации 1 год, для детей 17-18 лет продвинутого уровня освоения.

Язык реализации программы: государственный язык РФ – русский.

Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние выпускники получили целостное компетентное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе личностно-деятельностного подхода, когда ребёнок выступает как субъект деятельности, субъект развития. Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. С помощью данного метода обобщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из 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 процесса на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни. Поэтому целью физического образования является формирование умений работать с учебной физической задачей. Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой программы. Занятия способствуют развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд. Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике. Курс предполагает совершенствование подготовки школьников по освоению основных разделов физики. Программа курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ базового курса физики. Программа делится на несколько разделов.

Программа составлена в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов

1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3.Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

7.Устав учреждения. Локальные нормативные акты учреждения.

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа предопределяет полноценное и разноплановое развитие всех навыков и умений. Особый акцент в программе сделан на формирование компетенций и умений применять полученные знания в условиях реального экзамена.

Актуальность программы и ее педагогическая целесообразность определяется тем, что ученики 11 класса уже сделали обоснованный выбор профиля для обучения в 10 – 11 классах. Реализация программы – это профильная подготовка и выбор инженерно – технического направления обучения.

Новизна предлагаемого подхода заключается в том, что основной формой проведения занятий является ***коллективный поиск решения***, в ходе которого и преподаватель, и ученики находятся в равных условиях - ответ не известен никому. Этот подход во многом определяет специфику данного курса, поскольку преподаватель по возможности показывает не готовое решение задачи, а ***процесс поиска решения***. Для этого, по возможности, используются задачи, решение которых учителю неизвестно.

Программа - модифицированная

Адресат программы:17-18лет

Условия приема: набор осуществляется по принципу добровольности при наличии свободных мест и успешном прохождении тестирования.

Комплектование групп: одновозрастные

Количество детей не менее 15 человек

Уровень освоения программы – продвинутый

Объем программы – 72 часа

Срок освоения программы – 1 год

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа

Формы занятий с детьми - лекция, практическое занятие.

Дистанционное обучение не предусмотрено.

При зачислении на программу детей с ОВЗ для них будет разработана адаптированная образовательная программа (АОП), обеспечивающая освоение образовательной программы с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (273-ФЗ, ст.2, п.27).

1.2. Цель и задачи

Цели программы:

- расширение знаний, формирование умений и навыков у обучающихся по решению расчетных задач и упражнений по физике;
- развитие познавательной активности и самостоятельности;
- повышение уровня подготовки по физике для успешного прохождения единого государственного экзамена
- повышение активности участия и результативности в олимпиадах разного уровня.

Задачи программы:

1. Обучить:
 - выделению основных физических процессов, определяющих наблюдаемое развитие событий в ситуации, отвечающей данной задаче;
 - формализации и математической записи основных физических законов, соответствующих данной задаче;
 - формированию корректной математической постановки задачи за счет учета дополнительных условий;
 - специфическим навыкам решения полученной математической задачи.
 - анализу полученного результата;
 - нестандартным способам решения задач.
2. Способствовать политехническому образованию обучающихся.
3. Предоставить возможность им к сознательному выбору профессии.

Отличительные особенности программы:

За основу программы взята разработка «Методы решения задач повышенной сложности по физике» и собственные программы элективных курсов «Методы решения задач по физике» и «Законы сохранения в физике».

Успех в преподавании курса может быть достигнут только за счет тщательного подбора задач, предлагаемых учащимся на занятиях. Это предполагает следование определенным принципам отбора и организации учебного материала. В числе основных критериев отбора можно назвать следующие:

- красота, изящность постановки задачи или ее решения;
- возможность решения задачи различными методами;
- нестандартная формулировка вопроса или условий задачи;
- наличие в условии задачи «ловушек», отвлекающих от правильного решения задачи;

- уровень сложности, представляющий собой вызов учащимся;
- занимательность.

В основе методики лежит **проблемный подход** к обучению. Теоретические вопросы не рассматриваются отдельно от решения задач; группа обращается к ним по мере необходимости при решении задач. Осуществление проблемного обучения предполагает реализацию таких педагогических идей как **деятельностный подход** к обучению, **работа в зоне ближайшего развития, индивидуальный подход**.

Существенным является и **опережающее изучение** ряда вопросов, что приводит к росту уверенности учащихся в своих силах и помогает им в работе над основным курсом физики.

Требования к уровню подготовки, необходимые для освоения программы

Программа дополнительного образования рассчитана на учащихся 10 классов. Для освоения ДОП обучающийся должен обладать основными понятиями школьного курса физики, уметь применять основные методы решения задач школьного курса, а также достаточными математическими расчётными навыками.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Формы организации деятельности

Для достижения результата используется групповая и фронтальная работа, работа в парах.

Режим занятий

Занятия проводятся во второй половине дня. Продолжительность занятия 2 академических часа.

Ожидаемые результаты:

В результате освоения программы учащиеся должны **научиться:**

- составлять математическую модель физической задачи;
- выводить формулы для поиска конечного результата;
- подготавливать схемы для решения кинематических и динамических задач;
- графически определять физическую величину;
- представлять графическое решение задачи;

- нестандартным способам решения задач;
- выделению информации, представленной различными способами

применять:

- нестандартные способы решения задач в других предметных областях

Способы определения результативности:

Наблюдение за активностью детей на занятиях, участие и результативность детей в олимпиадах и конференциях, результаты учащихся на ЕГЭ.

Виды контроля

В конце первого полугодия тестовая работа, проверяющая результаты усвоения методов и форм решения задач. Во втором полугодии работа в формате ЕГЭ.

1.3. Учебный план

№ п/п	Название раздела и темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Правила и приемы решения физических задач	2	1	1
2	Основы электродинамики.	16	6	10
	Магнитное поле	6	1	5
	Электромагнитная индукция	8	2	6
	Переменный электрический ток	2	1	1
3	Колебания и волны	10	4	6
	Механические колебания	2	1	1
	Электромагнитные колебания	4	1	3
	Механические и звуковые волны	2	1	1
	Электромагнитные волны	2	1	1
4	Геометрическая оптика	8	3	5
	Законы геометрической оптики	6	2	4
	Оптические приборы	2	1	1
5	Волновая оптика	5	2	3
	Дисперсия света	2	1	1
	Интерференция и дифракция света	3	1	2
6	Основы теории относительности	2	1	1
7	Квантовая физика	6	2	4
	Фотоны. Фотоэффект.	4	1	3
	Давление света	2	1	1
8	Атомная физика	8	3	5
	Теория Бора.	2	1	1
	Излучение и поглощение света. Спектральный анализ.	3	1	2
	Лазер	3	1	2
9	Ядерная физика	7	3	4
	Радиоактивность	2	1	1
	Энергия связи. Радиоактивные превращения.	3	1	2
	Термоядерные реакции	2	1	1
10	Законы сохранения в физических процессах	4	1	3
11	Решение задач Е	4		4

	Всего	72	24	48
--	-------	----	----	----

1.4. Содержание программы

Правила и приемы решения физических задач

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Анализ физического явления, формулировка идеи (плана) решения задачи. Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Анализ решения и его значение. Оформление решения. Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы.

Постоянное магнитное поле

Пояснение необходимости введения вектора магнитной индукции. Силовые линии магнитной индукции. Понятие о магнитном поле Земли. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд и сила Лоренца. Решение задач на силу Ампера и силу Лоренца. Решение комбинированных задач.

Электромагнитная индукция

Введение понятия магнитного потока. Что хотел получить Фарадей в своих опытах? Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Пояснение правила Ленца для конкретных физических явлений. Пояснение явления самоиндукции на примерах. Решение задач на применение законов электромагнитной индукции с использованием вариантов ЕГЭ и олимпиадных задач.

Переменный электрический ток

Понятие об амплитудном и действующем значениях периодически изменяющегося напряжения и тока. Трансформатор. Передача переменного тока на расстояние.

Механические колебания

Математический и пружинный маятники. Характеристики колебаний и колебательных систем.

Электромагнитные колебания

Анализ процессов в колебательном контуре. Пояснения к выводу формулы Томсона для периода колебаний. Чем отличаются затухающие и вынужденные колебания в электрических цепях? Применение электромагнитных колебаний в современных устройствах.

Механические и звуковые волны

Скорость, длина, частота волны. Свойства волн и их применение в технических устройствах.

Электромагнитные волны.

Шкала электромагнитных волн. Радио, телеграф, телефон, телевидение.

Геометрическая оптика

Развитие взглядов на природу света. Анализ условий применимости закона отражения света и закона преломления света. Анализ формулы линзы. Построение изображений в линзах.

Оптические приборы. Решение задач на применение законов геометрической оптики.

Волновая оптика

Обсуждение волновых свойств света и электромагнитной природы света. Дисперсия света. Пояснение интерференции света на конкретных примерах. Подробный вывод условий образования максимумов и минимумов в интерференционной картине. Обсуждение условий появления дифракции света. Демонстрация на занятиях дифракционной решетки и картины дифракции на ней. Поперечность электромагнитных волн.

Основы теории относительности

Обсуждение постулатов специальной теории относительности: инвариантность скорости света, принцип относительности Эйнштейна. Анализ связи между пространством и временем в специальной теории относительности. Пояснение связи дефекта массы и энергии связи.

Квантовая и атомная физика

Обсуждение примеров теплового излучения. Анализ явления фотоэффекта и важности квантовых закономерностей в этом явлении. Исследование уравнения Эйнштейна для фотоэффекта на различных примерах. Вывод формулы для давления света.

Атомная физика

Анализ термина корпускулярно-волновой дуализм на конкретных физических явлениях. Обсуждение ограничений для планетарной модели атома и Боровской модели атома водорода. Подробная формулировка и анализ постулатов Бора. Излучение и поглощение света. Спектральный анализ. Лазер.

Ядерная физика

Анализ различных видов радиоактивности. Вывод и анализ закона радиоактивного распада. Обсуждение различных закономерностей при делении ядер. Как применять законы сохранения заряда и массового числа при ядерных реакциях. Ядерная энергия. Термоядерные реакции.

Методическое обеспечение программы

Занятия по данной программе предполагают сочетание двух основных форм работы: лекционную и практическую. Семинарская часть занятия включает в себя различные технологии критического мышления, технологии, связанные с большой долей самостоятельной индивидуальной и групповой работы учащихся.

Так как главной задачей является развитие одаренных детей, то подбор задач к занятиям будет носить индивидуальный характер; степень сложности задач будет расти мягко, от одного занятия к другому, чтобы не запугать школьника степенью трудности; решение задачи выстраиваться таким образом, чтобы ученик принимал самое активное участие в поиске решения задачи. Исследовательский характер задач позволит выделять интересные и актуальные темы для выступления на конференциях.

Для проведения занятия используется кабинет физики с техническим обеспечением: компьютер, проектор, интерактивная доска, доска маркерная (или меловая), МФУ, свободный доступ в Интернет.

Рабочая программа обновляется ежегодно с учетом развития науки, техники, культуры, технологий и социальной сферы, и выносится в отдельный документ

Библиография

Нормативные документы

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (действующая редакция, 2016)
2. Приказ От 29 Августа 2013 г N 1008 «О Дополнительном Образовании» Министерство Образования и Науки Российской Федерации
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 года № 1897 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1644, от 31.12.2015 N 1577)
4. «Примерная программа среднего общего образования по физике в 10 - 11 классах (профильный уровень)
5. Степанов П.В. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителей общеобразоват. организаций / П.В. Степанов, Д.В. Григорьев. - М: Просвещение, 2014. - 127 с.

Литература для преподавателя

1. Физика. Планируемые результаты. Система заданий 10-11 классы: пособие для учителей общеобразоват. организаций / [А.А. Фадеев, Г.Г. Никифоров, М.Ю. Демидова, В.А. Орлов]; под ред. Г.С. Ковалёвой, О.Б. Логиновой. - М.: Просвещение, 2018. - 160 с.
2. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл. / сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. - М.: Дрофа, 2015. – 334с.;
3. Б.М. Яворский, А.А. Пинский. Основы физики. Том 1. Москва. «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 2004.
4. Б.М. Яворский, А.А. Пинский. Основы физики. Том 2. Москва. «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 2004.
5. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Малышев Г.Я. Физика. Сборник задач. Москва, "Рольф", 2000.
6. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9-11 классы. Москва, "Дрофа", 2014.
7. Физика. 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. Н.В. Турчина и др. Москва. «Дрофа», 2015.
8. С.И. Кашина, Ю.И. Сезонов. Сборник задач по физике. Учебное пособие. Москва. «Высшая школа», 1998.
9. С.Н. Дмитриев, В.И. Васюков, Ю.А. Струков. Физика. Сборник задач. Москва. Учебный центр при МГТУ имени Н.Э. Баумана «Ориентир», 2012.

Литература для школьника

1. Учебник по физике 10-11 класс Касьянов В.А.
2. ЕГЭ-2016-2020. Физика. Демидова М.Ю
3. Физика. 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. Н.В.Турчина и др. Москва. «Дрофа», 2015.
4. А.И. Черноуцан Физика. Задачи с ответами и решениями. М.: Университет 2014
5. Я сдам ЕГЭ. Физика. Типовые задания Ч.1_Демидова_2018 -160с
6. Я сдам ЕГЭ. Физика. Типовые задания Ч.2_Демидова_2018 -180с
7. 1000 задач Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И.-2018-324с

Интернет ресурсы

1. <http://fgosreestr.ru> . Примерная программа по физике(7-9класс)
2. <http://www.rosolymp.ru> **Всероссийская олимпиада школьников**, информационный портал Всероссийской олимпиады школьников.
3. <http://olimpiado.ru> Всероссийские дистанционные олимпиады школьников.
4. <http://www.physolymp.ru> ФизОлимп. Физические олимпиады школьников.
5. <http://rsr-olymp.ru/> **Российский совет олимпиад школьников**. Список Олимпиад проводимых на территории РФ, с разделением олимпиад по уровням. Ссылки на интернет-сайты олимпиад. Итоги олимпиад, победители, статистика. Форма для поиска олимпиады: по округам, по предметам, по дате проведения. Календарь олимпиад.
6. <http://olimpiada.ru> **Олимпиады для школьников**. Это информационный сайт об олимпиадах и других мероприятиях для школьников. Вы найдете объявления о предстоящих мероприятиях, материалы прошедших олимпиад (условия и решения задач, результаты).
7. <http://distolymp2.spbu.ru/olymp/> **Интернет-олимпиада школьников по физике**. Олимпиада организована Санкт-Петербургским государственным университетом (СПбГУ) и Национальным исследовательским университетом Информационных Технологий, Механики и Оптики (НИУ ИТМО). Её создала группа учёных и методистов из Санкт-Петербурга, активно использовавших компьютеры в преподавании физики.
8. <http://physolymp.spb.ru/> **Санкт-Петербургские олимпиады по физике**.
9. <http://eidos.ru/olymp/> - **Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады**. Организатор: Российская Академия образования Центр дистанционного образования "Эйдос" Научная школа А.В.Хуторского. Участвуют школьники с 1 по 11 классы, студенты, взрослые.
10. <http://olympiads.mccme.ru/turlom> – Турнир имени М.В.Ломоносова.

11. <http://www.school.mipt.ru/> - Заочная физико-математическая школа при МФТИ.
12. <http://sesc.nsu.ru/vsesib/phys.html> — Всесибирская открытая олимпиада школьников
13. <http://genphys.phys.msu.ru/ol> — олимпиады по физике, проводимые Физическим факультетом МГУ
14. <https://mephi.ru/schoolkids/olimpiads> — олимпиады по физике НИЯУ МИФИ
15. <http://mosphys.olimpiada.ru> — Московская олимпиада школьников по физике
16. <http://abitu.net> — социальная сеть МФТИ для школьников: олимпиады, онлайн-курсы
17. <http://edu-homelab.ru> — школа экспериментальной физики МФТИ
18. <http://www.fipi.ru>