



Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования
«Гуманитарный центр интеллектуального развития»
городского округа Тольятти

445012, Самарская область, г.Тольятти, ул. Коммунистическая, 87а, тел.: (8482) 76-98-94, cir.tgl.ru, E-mail:office@cir.tgl.ru

УТВЕРЖДАЮ.

Директор МБОУ ДО ГЦИР
городского округа Тольятти

А.В. Хаирова

« 22 » мая 2017 г.

Программа к реализации на основании
решения методического совета.
Протокол № 5 от 22 мая 2017 г.

Дополнительная общеобразовательная программа

«Методы решения физических задач»

Возраст детей – 15-18 лет

Срок реализации – 1 год

Разработчик:
Зайнутдинова Роза Салиховна,
педагог дополнительного образования

Тольятти

2017

Паспорт образовательной программы

Название программы	Дополнительная образовательная программа «Методы решения физических задач»
Учреждение, реализующее программу	МБОУ ДО ГЦИР
Авторы программы	Зайнутдинова Р.С. педагоги дополнительного образования
Аннотация	Программа знакомит учащихся с основными методами, используемыми при решении физических задач с целью успешного прохождения итоговой аттестации по физике в форме ОГЭ и ЕГЭ. Формирование знаний о методах решения задач по физике сопровождается: расширением, углублением, обобщением и систематизацией представлений учащихся о физическом смысле различных определений, правил, законов в результате многократного применения их к конкретным частным примерам – задачам; развитием умения применять полученные навыки при решении, в том числе, нестандартных задач по физике; формированием навыков правильной интерпретации спорных формулировок задач, а также умения эффективного распределения времени, отведенного на решение задачи.
Год разработки программы	2017
Где, когда и кем утверждена программа	решением методического совета протокол № от мая 2017 г.
Направленность программы	естественнонаучная
Направление (вид) деятельности	физика
Вид программы по степени авторства	авторская
Вид программы по уровню освоения содержания программы	базовая

Вид программы по признаку возрастного предназначения	основного общего образования
Охват детей по возрастам	16-18 лет
Вид программы по способу организации содержания	предметная
Срок реализации программы	1 год
Вид программы в зависимости от территориальных особенностей	учрежденческая

Пояснительная записка

1.1. Направленность, актуальность, педагогическая целесообразность программы

Методике обучения учащихся решению задач по физике посвящено значительное количество работ учёных, методистов, учителей–практиков. Однако затруднения в решении задач по-прежнему остаются наиболее частыми затруднениями, которые испытывают учащиеся школ, особенно при решении задач 2 части заданий ОГЭ и ЕГЭ.

Анализ программ по физике, поурочного планирования учебного материала показывает, что об умении решать задачи говорится только в разделе «Требования к знаниям и умениям учащихся». Примерное поурочное планирование учебного материала предлагает лишь 20% учебного времени отводить на уроки по решению задач. Остальное время отводится на формирование у учащихся знаний о физических понятиях, законах, принципах, теориях, экспериментах. Возникает противоречие: большая часть времени уделяется изучению теоретического материала, а на контрольных работах и при итоговой аттестации учащихся проверяется умение решать задачи, чему практически не учат. Создаётся впечатление, что умение решать задачи является само собой разумеющимся, если знать теорию вопроса. Однако это умение не может возникнуть само собой, оно требует специального обучения.

Главная причина неумения решать задачи состоит в том, что учащиеся не учат методам решения, которые для отдельных классов задач выражаются в виде алгоритмов или предписаний алгоритмического типа

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: обучение учащихся основным методам, используемым при решении физических задач, для успешного прохождения итоговой аттестации по физике в форме ОГЭ и ЕГЭ.

Физическая задача - это проблема, решаемая с помощью логических умозаключений, математических действий на основе законов и методов физики. Решение физических задач относится к практическим методам обучения и, опираясь на активную мыслительную деятельность ученика, выполняет развивающую, воспитательную и образовательную функции.

Задачи программы:

Развивающие:

- развитие логического мышления учащихся;
- развитие творческого мышления учащихся;

Воспитательные:

- формирование научного мировоззрения учащихся;
- воспитание трудолюбия, самостоятельности в суждениях, интереса к учению, упорства в достижении поставленной цели.

Обучающие:

- формирование знаний о методах решения задач по физике;
- расширение, углубление, обобщение и систематизация представлений учащихся о физическом смысле различных определений, правил, законов в результате многократного применения их к конкретным частным примерам – задачам;
- формирование практических навыков, а также умения применять полученные навыки при решении, в том числе, нестандартных задач по физике.
- формирование навыков правильной интерпретации спорных формулировок задач;
- формирование умения эффективного распределения времени, отведенного на решение задачи.

1.3. Общая характеристика программы

Разделы программы предполагают следующую систему обучения учащихся методам решения физических задач:

I. Подготовительный этап

включает в себя:

- повторение теоретического материала, необходимого для решения задачи;
- формирование комплекса умений, навыков и способов деятельности, необходимых, чтобы приступить к решению задачи;
- рассмотрение основного метода и приемов, необходимых для решения задачи.

На этом этапе учащиеся учатся осуществлять анализ условия задачи. Учатся запоминать условие, осознавать его, определив физическое явление, лежащее в основе задачи. На этом же этапе осуществляется поиск решения задачи. Учащиеся вспоминают физические законы, определения, описывающие рассматриваемое в задаче физическое явление, строят его математическую модель.

Основным методом поиска решения задачи является аналитико-синтетический способ. Аналитические рассуждения направлены от искомого к её данным. Анализ требует разделения целого на части. При синтезе двигаются в рассуждениях от данных задачи к искомому. Синтез объединяет отдельные элементы в целое.

II. Практический этап (этап решения)

включает в себя:

- решение задачи с применением данного метода и приемов;
- отработку навыков решения других задач данным методом;
- отработку навыков применения метода и приемов при решении задач различных уровней сложности;
- формирование навыков нахождения учащимися различных способов решения предложенных задач.

На этапе решения производятся преобразования записанных формул, осуществляется намеченный план решения. Здесь проявляется математическая подготовка учащихся.

На этом же этапе осуществляются и такие структурные элементы деятельности по решению задач как проверка результата и исследование решения. Проверка результата заключается в определении достоверности числового значения искомой величины или её размерности при отсутствии числовых данных.

Исследование решения является очень важным этапом, имеющим большие дидактические возможности, позволяющим глубже проанализировать физическое явление. Никакую задачу нельзя исчерпать до конца, поскольку всегда остаётся что-то, над чем можно поразмышлять, найти другое решение задачи.

III. Заключительный этап

включает в себя:

- контроль освоения учащимися метода решения измерителями, составленными на основе контрольно-измерительных материалов, используемых при подготовке и сдачи ОГЭ и ЕГЭ по физике прошлых лет;
- отслеживание достижений учащихся на основе требований к уровню подготовки выпускников в течение всего времени освоения программы.

1.4. Организационно-педагогические особенности образовательного процесса

Возраст обучающихся по программе - 15 – 18 лет (9 - 11 класс).

Принцип набора в группы свободный. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний.

Срок реализации программы – 1 год.

Продолжительность образовательного процесса - 34 учебные недели. Режим занятий – один раз в неделю по 2 часа.

Формы проведения занятий включают в себя презентации, практикумы, диагностические работы, итоговое тестирование. На занятиях используются как индивидуальная, так и групповая формы работы. Оценку уровня освоения программы осуществляет не только педагог, но и учащиеся (самооценивание, взаимооценивание)

При составлении программы особое внимание уделено изучению таких разделов физики, как:

Для учащихся 9 класса

1. Механика (кинематика, динамика, законы сохранения, статика, гидростатика, гидродинамика, механические колебания и волны)
2. Тепловые явления
3. Электрические явления
4. Магнитные явления
5. Световые явления
6. Строение атома и атомного ядра

Для учащихся 10 класса

1. Механика (кинематика, динамика, законы сохранения, статика, гидростатика, гидродинамика, механические колебания и волны)
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электродинамика (электростатика, постоянный ток, магнитное поле)

Для учащихся 11 класса

1. Механика (кинематика, динамика, законы сохранения, статика, гидростатика, гидродинамика, механические колебания и волны)
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электродинамика (электростатика, постоянный ток, электромагнетизм, электромагнитные колебания, переменный ток, электромагнитные волны)
4. Оптика
5. Квантовая физика
6. Методы научного познания и физическая картина мира

1.5. Ожидаемые результаты освоения содержания программы

Ожидаемые результаты:

- овладение знаниями и умениями по физике, методами решения задач, необходимыми для успешного выполнения заданий 2-ой части итоговой аттестации в форме ОГЭ и ЕГЭ;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры физического мышления;
- формирование навыков самообразования, самоорганизации и самоконтроля.

В результате изучения курса учащиеся

должны знать:

- общую структуру деятельности по решению задач;
- классификацию физических задач по степени сложности;
- методы решения задач, выраженные в виде алгоритмов или предписаний алгоритмического типа;

должны уметь:

- анализировать условие задачи;
- подбирать метод решения задачи;
- осуществлять решение задачи;
- осуществлять проверку результатов задачи;
- осуществлять исследование решения задачи.

1.6. Способы определения результативности освоения программы

В конце изучения каждого раздела проводится работа с контрольно-измерительными материалами по подготовке и сдаче ОГЭ и ЕГЭ по физике прошлых лет.

Оцениваемые параметры	Уровень освоения программы (% правильно выполненных заданий работы)	Периодичность измерений, периодичность фиксации результатов	Методы диагностики (формы выявления результатов)
-----------------------	---	---	--

<p>Умение выполнять задания 2-ой части итоговой аттестации в форме ОГЭ и ЕГЭ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оптимальный уровень (90%-100%) - допустимый уровень (75%-89%) - удовлетворительный уровень 50%-74%) - тревожный уровень 30%-49%) - критический уровень (до 29%) 	<p>По мере изучения разделов программы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование - тематический контроль
--	---	--	---

Учебно-тематический план
9 - 11 класс
(2 часа в неделю; 68 часов в год)

№ п/п	Тема занятия	Число часов	
		Теория	Практика
	Раздел 1. Введение		
1	Вводное занятие. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Классификация физических задач. Общая структура деятельности по решению физических задач.	1	1
	Раздел 2. Координатный метод решения физических задач		
2	Решение кинематических задач координатным методом.	1	2
3	Решение задач по динамике координатным методом.	1	3
4	Применение координатного метода к статическим задачам.	1	2
	Раздел 3. Метод перехода в систему отсчёта, связанную с одним из движущихся тел		
5	Решение задач на относительность движения методом перехода в систему отсчёта, связанную с одним из движущихся тел.	1	3
	Раздел 4. Метод составления системы уравнений		
6	Решение задач различных разделов физики методом составления системы идентичных уравнений.	1	3
7	Решение задач различных разделов физики методом составления системы уравнений законов сохранения.	1	3
	Раздел 5. Метод решения задач, заданных графическим способом		
8	Метод решения задач различных разделов физики, заданных графическим способом.	1	3
	Раздел 6. Графический метод решения физических задач		
9	Решение задач различных разделов физики методом построения графиков.	1	3
	Раздел 7. Метод отрицательных масс		
10	Решение задач различных разделов физики методом отрицательных масс.	1	3
	Раздел 8. Метод индукции		
11	Решение задач различных разделов физики методом индукции.	1	3
	Раздел 9. Методы расчета резисторных схем постоянного тока		
12	Расчёт эквивалентных сопротивлений линейных бесконечных цепей.	1	3
13	Шаговый (рекуррентный) метод расчёта эквивалентного сопротивления электрической цепи.	1	3
14	Метод объединения равнопотенциальных узлов.	1	2
15	Метод разделения равнопотенциальных узлов.		2
16	Метод преобразования и расчёта цепей с помощью перехода «звезда» - «треугольник».	1	2
	Раздел 10. Векторный метод решения задач		
17	Решение задач различных разделов физики векторным методом.	1	3
	Раздел 11. Метод решения обратной задачи.		

18	Решение задач различных разделов физики методом составления и решения обратной задачи.	1	3
19	Итоговые занятия.		4
	Всего часов:	17	51

Содержание программы

9 класс (68 ч)

Введение (2 ч)

Классификация физических задач. Общая структура деятельности по решению физических задач.

Координатный метод решения физических задач (10 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», «Статика».

Метод перехода в систему отсчета, связанную с одним из движущихся тел (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по теме «Кинематика» на относительность движения.

Метод составления системы уравнений (8 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Законы сохранения», раздела «Световые явления» по теме «Линзы».

Метод решения задач, заданных графическим способом (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по теме «Кинематика», раздела «Тепловые явления» по теме «Изменение агрегатных состояний вещества».

Графический метод решения физических задач (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», раздела «Тепловые явления» по теме «Изменение агрегатных состояний вещества».

Метод отрицательных масс (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Статика», «Условия плавания тел».

Метод индукции (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика».

Методы расчета резисторных схем постоянного тока (16 ч)

Решение задач раздела «Электрические явления» по теме «Соединение проводников»

Векторный метод решения задач (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», «Законы сохранения», «Статика».

Метод решения обратной задачи (4 ч)

Решение задач раздела «Кинематика» по теме «Динамика».

Итоговые занятия (4 ч)

Итоговый контроль освоения программы. Разбор заданий итогового контроля. Подведение итогов освоения программы.

10 класс (68 ч)

Введение (2 ч)

Классификация физических задач. Общая структура деятельности по решению физических задач.

Координатный метод решения физических задач (10 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», «Статика», раздела «Электростатика» по теме «Электрическое поле».

Метод перехода в систему отсчета, связанную с одним из движущихся тел (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по теме «Кинематика» на относительность движения.

Метод составления системы уравнений (8 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Законы сохранения», раздела «Оптика» по теме «Геометрическая оптика», раздела «Электростатика» по теме «Конденсаторы», Раздела «Электрический ток» по теме «Закон Ома для полной цепи».

Метод решения задач, заданных графическим способом (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по теме «Кинематика», раздела «Термодинамика» по темам «Уравнение теплового баланса» и «Тепловые двигатели» и раздела «Молекулярная физика» по теме «Уравнение состояния идеального газа».

Графический метод решения физических задач (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», раздела «Термодинамика» по темам «Уравнение теплового баланса» и «Первый закон термодинамики», раздела «Электростатика» по теме «Конденсаторы».

Метод отрицательных масс (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Статика», «Условия плавания тел».

Метод индукции (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», раздела «Молекулярная физика» по теме «Изопроцессы».

Методы расчета резисторных схем постоянного тока (16 ч)

Решение задач раздела «Электрические явления» по теме «Соединение проводников»

Векторный метод решения задач (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», «Законы сохранения», «Статика», раздела «Электростатика» по теме «Напряженность электрического поля» и раздела «Магнетизм» по теме «Индукция магнитного поля».

Метод решения обратной задачи (4 ч)

Решение задач раздела «Кинематика» по теме «Динамика».

Итоговые занятия (4 ч)

Итоговый контроль освоения программы. Разбор заданий итогового контроля. Подведение итогов освоения программы.

11 класс (68 ч)

Введение (2 ч)

Классификация физических задач. Общая структура деятельности по решению физических задач.

Координатный метод решения физических задач (10 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», «Статика», раздела «Электростатика» по теме «Электрическое поле».

Метод перехода в систему отсчета, связанную с одним из движущихся тел (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по теме «Кинематика» на относительность движения.

Метод составления системы уравнений (8 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Законы сохранения», раздела «Оптика» по теме «Геометрическая оптика», раздела «Электростатика» по теме «Конденсаторы», Раздела «Электрический ток» по теме «Закон Ома для полной цепи», раздела «Квантовая физика» по теме «Законы фотоэффекта».

Метод решения задач, заданных графическим способом (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по теме «Кинематика», раздела «Термодинамика» по темам «Уравнение теплового баланса» и «Тепловые двигатели», раздела «Молекулярная физика» по теме «Уравнение состояния идеального газа» и раздела «Квантовая физика» по теме «Законы фотоэффекта».

Графический метод решения физических задач (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», раздела «Термодинамика» по темам «Уравнение теплового баланса» и «Первый закон термодинамики», раздела «Электростатика» по теме «Конденсаторы».

Метод отрицательных масс (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Статика», «Условия плавания тел».

Метод индукции (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», раздела «Молекулярная физика» по теме «Изопроцессы».

Методы расчета резисторных схем постоянного тока (16 ч)

Решение задач раздела «Электрические явления» по теме «Соединение проводников»

Векторный метод решения задач (4 ч)

Решение задач раздела «Механика» по темам «Кинематика», «Динамика», «Законы сохранения», «Статика», раздела «Электростатика» по теме «Напряженность электрического поля» и раздела «Магнетизм» по теме «Индукция магнитного поля».

Метод решения обратной задачи (4 ч)

Решение задач раздела «Кинематика» по теме «Динамика».

Итоговые занятия (4 ч)

Итоговый контроль освоения программы. Разбор заданий итогового контроля. Подведение итогов освоения программы.

Описание учебно-методического обеспечения реализации программы

Перечень учебных и методических пособий и дидактических материалов, используемых при реализации программы:

1. ЕГЭ 2013. Физика. 32 варианта (22 тематических варианта, 10 типовых экзаменационных вариантов) / Под ред. М.Ю. Демидовой. — М.: «Национальное образование», 2012. — 272 с.
2. Н.С. Пурышева Репетиционные варианты ОГЭ 2015. Физика. 12 вариантов. Учебное пособие — М.: «Интеллект-центр», 2015. — 144 с.
3. Н.Н. Зорин ОГЭ 2017. Физика: тренировочные задания — М.: «Эксмо», 2016. — 128 с.
4. О.Ф. Кабардин ЕГЭ Физика. Выполнение заданий части 3(С) — М.: «Экзамен», 2011. — 2053с.
5. О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания — М.: Издательство «Экзамен», 2017. — 223 с.
6. Н.С. Пурышева Физика. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ— М.: Издательство «АСТ», 2016. — 320 с.
7. Г.А. Никулова ЕГЭ. Физика. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ — М.: «Экзамен», 2017. — 352 с.
8. Физика. Подготовка к ЕГЭ- 2012: учебно-методическое пособие / Под ред. Л.М. Монастырского — Р-н-Д.: «Легион-М», 2011. — 302 с.
9. К.Э. Немченко Физика в схемах и таблицах — М.: «Эксмо», 2017. — 208 с.
10. И.Л. Касаткина Физика. Подробные ответы на задания ГИА и решение типовых задач: 7-9 классы. ЕГЭ 2016. — Р-н-Д.: «Феникс», 2013. — 281 с.
11. И.Л. Касаткина Задачи по физике: Подготовка к ЕГЭ и олимпиадам — Р-н-Д.: «Феникс», 2010. — 220 с.
12. И.Л. Касаткина Физика: пособие-репетитор: механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика, законы постоянного тока: теория. Задания с ответами, Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ — Р-н-Д.: «Феникс», 2016. — 537 с.
13. И.Л. Касаткина Репетитор по физике: механика, молекулярная физика, термодинамика — Р-н-Д.: «Феникс», 2016. — 852с.
14. И.Л. Касаткина Репетитор по физике: электромагнетизм, колебания и волны, оптика, элементы теории относительности, физика атома и атомного ядра: задачи и методы их решения — Р-н-Д.: «Феникс», 2016. — 844с.

Перечень интернет ресурсов:

1. <http://fipi.ru/> – Федеральный институт педагогических измерений. Портал информационной поддержки мониторинга качества образования, Федеральный банк тестовых заданий, демоверсии
2. <http://gia.edu.ru/> – Официальный информационный портал государственной итоговой аттестации
3. <http://www.ctege.info/> – теоретические и практические материалы для подготовки к государственной итоговой аттестации, новости ЕГЭ, ОГЭ
4. <http://4ege.ru/> – ЕГЭ портал
5. <https://ege.sdangia.ru/> Образовательный портал для подготовки к экзаменам
6. <http://alexlarin.net/> – Сайт А.А. Ларина по подготовке к государственной итоговой аттестации
7. <http://www.edu.ru/> – Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, тесты онлайн
8. <http://ege.edu.ru/> – Официальный информационный портал поддержки ЕГЭ
9. <http://mathege.ru> – Отрытый банк заданий ЕГЭ
10. <https://online-ege.ru/> – Демонстрационные варианты тестов, видеоразборы

11. <https://ege.yandex.ru/> – варианты для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ с возможностью прохождения онлайн
12. <http://school-collection.edu.ru/> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
13. <http://www.prosv.ru/> – сайт издательства «Просвещение»
14. <http://drofa-ventana.ru/> – сайт издательства «Дрофа»
15. <http://www.legionr.ru/> – сайт издательства «Легион»
16. <http://www.intellectcentre.ru/> – сайт издательства «Интеллект центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений