ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЖД ЛИЦЕЙ № 14»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
от «30» августа 2024 г. Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
от «30» августа 2024 г. № 94-ОД

Дополнительная общеразвивающая программа
«Решение задач по математике повышенной сложности»
для обучающихся 9 класса
Направленность: естественнонаучная

Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Свинкина Я.А, учитель математики

г. Иркутск
2024-2025 учебный год

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 1 из 13

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Решение задач по математике повышенной сложности» естественнонаучной направленности на 2024-2025 учебный год предназначена для обучающихся 9 классов и направлена на развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании.

Дополнительная общеразвивающая программа содержит организационно-педагогические условия реализации программы, учебный план, содержание изучаемого курса программы, календарный учебный график, оценочные материалы, кадровое обеспечение программы, методическое обеспечение, условия реализации программы.

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе осуществляется на основе учебного плана, разрабатываемого РЖД лицеем № 14 в соответствии с примерным учебным планом, календарным учебным графиком и регламентируется расписанием занятий, утвержденным приказом директора.

Календарный учебный график отражает сроки начала и окончания обучения. В расписании учебных занятий отражается продолжительность учебного занятия, время начала и окончания уроков.

По итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы проводится промежуточная аттестация в письменной (тестовой) форме во время учебных занятий.

Дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на восемь месяцев, форма обучения – очная, групповая.

Обучение проводится с 13 ноября 2024 года по 22 мая 2025 года в помещении РЖД лицея № 14 из расчета 27 учебных недель.

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

Количество учебных недель	26
Количество часов в неделю	1
Количество часов в год	26

Структура дополнительной общеразвивающей программы разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ в период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
- Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утверждён протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018г. №3;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации, Постановление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 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»

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 2 из 13

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» *(рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).*
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении информации». Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмом службы по контролю и надзору в сфере образования Иркутской области от 14 апреля 2015 года № 75-37-0768/15 «О структуре и содержании дополнительных общеразвивающих программ»;
- Методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области – письмо Министерства образования Иркутской области от 08.11.2016 г. №02-55-11252116;

Локальными нормативно-правовыми актами.

- Уставом Частного общеобразовательного учреждения «РЖД лицей № 14»;
- Положением о дополнительной общеразвивающей программе Частного общеобразовательного учреждения «РЖД лицей № 14».

Образовательная деятельность по дополнительным общеразвивающим программам направлена на:

- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического воспитания обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии и физическом совершенствовании;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию свободного времени обучающихся;
- адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы - естественно-научная.

Уровень освоения программы - базовый.

Целью данной программы является расширение содержания базовых знаний с учетом удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании.

Задачи программы:

- повышение уровня понимания и практической подготовки в конкретных заявленных вопросах;

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 3 из 13

- систематизация знаний по основным разделам математики - алгебре, геометрии, а так же углубление и расширение изучаемого материала;
- изучение методов и приёмов решения стандартных и нестандартных заданий по темам, заявленным в курсе;
- стимулирование возникновения и развития математических интересов

Планируемые результаты обучения

обучающиеся должны знать/понимать:

- способы представления чисел;
- виды уравнений и способы их решения;
- системы нелинейных уравнений и способы их решения;
- виды неравенств; различные способы решения неравенств;
- различные способы построения графиков функции;
- основные свойства треугольников, четырехугольников, окружности.

обучающиеся должны уметь:

- интерпретировать буквенные записи свойств действий над числами, отношений между числами;
- преобразовывать выражения, содержащие степень с натуральным и целым показателями;
- преобразовывать числовые выражения, содержащие квадратные корни, вычисления по формулам, выражение из формулы одной величины через другие;
- решать все виды рациональных уравнений, дробно-рациональных уравнений;
- строить график функции по точкам и с помощью преобразований;
- решать текстовые задачи арифметическим и алгебраическими способами;
- решать геометрические задачи на вычисления, доказательство;
- решать практико-ориентированные задачи разными способами.

Организационно-педагогические условия реализации

Язык реализации программы: в соответствии со ст.14 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная деятельность осуществляться на государственном языке РФ.

Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся 9 классов. Программа рассчитана на 7 учебных месяцев. Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 15-16 лет.

Состав группы - постоянный.

Форма обучения-очная (возможна дистанционная в соответствии с эпидемиологической обстановкой).

Особенности организации образовательного процесса

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые и традиционные занятия.

Формы проведения занятий:

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 4 из 13

- урок усвоения знаний, умений, навыков;
- урок закрепления знаний, умений, навыков.

Режим занятий

1 час в неделю.

Условия реализации программы

Объем программы - общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы (всего 26 часов).

Материально-технические условия

- Наличие учебного кабинета;
- Компьютер, проектор;
- Принтер для распечатывания материала.

Содержание изучаемого курса программы

Раздел 1. Вводное занятие.

Основные правила проведения ОГЭ по математике. Структура и содержание КИМ. Система оценивания. Разбор заданий второй части демонстрационного варианта 2024-2025 года.

Раздел 2. Решение практических задач

Задачи из первой части ОГЭ. Задачи на нахождение расстояний. Задачи на нахождение площадей участков. Задачи на проведение различных расчетов в зависимости от заданных условий.

Раздел 3. Решение сюжетных задач

Решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами. Задачи на движение, задачи на работу, задачи на смеси, сплавы и проценты.

Раздел 4. Алгебраические выражения, уравнения, неравенства

Преобразование выражений, содержащих степень с натуральным и целым показателями. Преобразование целых выражений и алгебраических дробей, преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни, вычисления по формулам, выражение из формулы одной величины через другие. Линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним в результате преобразований. Виды квадратных уравнений и способы их решения. Дробно-рациональные уравнения. Целые уравнения, сводящиеся к распадающимся уравнениям. Системы уравнений и способы их решения. Линейные, квадратные неравенства и неравенства, сводящиеся к ним в результате преобразований. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств.

Раздел 5. Геометрические задачи

Треугольники, четырехугольники, окружность. Основные свойства фигур, формулы для вычисления площадей.

Раздел 6. Итоговая аттестация в виде теста.

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 5 из 13

Тематическое планирование

№	Темы	Количество часов
1	Вводное занятие	1
2	Решение практико-ориентированных задач	4
3	Решение геометрических задач	3
3	Алгебраические выражения, уравнения и неравенства	6
4	Решение сюжетных задач	4
5	Геометрические задачи на вычисление и доказательство повышенной сложности	7
6	Итоговая аттестация в виде теста.	1
	ИТОГО:	**26 часов**

№	Темы	Количество часов
1	Вводное занятие	1
2	Решение практико-ориентированных задач	4
3	Решение геометрических задач с применением метода площадей	1
4	Решение геометрических задач на окружности	1
5	Решение геометрических задач на четырехугольники	1
6	Преобразование алгебраических выражений	2
7	Уравнения, системы уравнений	2
8	Неравенства, системы неравенств	2
9	Задачи на смеси, сплавы, проценты	2
10	Задачи на движение	1
11	Задачи на работу	1
12	Геометрические задачи на вычисление	2
11	Геометрические задачи на доказательство	2

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 6 из 13

12	Геометрические задачи высокого уровня сложности	3
	Итоговая аттестация в виде теста	1
	ИТОГО:	**26 часов**

№	Темы	Количество часов
	Вводное занятие	**1**
1	Разбор заданий второй части демонстрационного варианта 2024-2025 года.	1
	Решение практико-ориентированных задач (4 часа)	
2-5	Решение практико-ориентированных задач	4
	Решение геометрических задач (3 часа)	
6	Решение геометрических задач с применением метода площадей	1
7	Решение геометрических задач на окружности	1
8	Решение геометрических задач на четырехугольники	1
	Алгебраические выражения, уравнения, неравенства (6 часов)	
	Преобразование алгебраических выражений	**2**
9	Преобразование выражений, содержащих степень с натуральным и целым показателями. Преобразование целых выражений и алгебраических дробей.	1
10	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни, вычисления по формулам, выражение из формулы одной величины через другие.	1
	Уравнения, системы уравнений	**2**
11	Различные способы решения рациональных уравнений.	1
12	Системы уравнений и способы их решения.	1
	Неравенства, системы неравенств	**2**
13	Рациональные, дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов.	1
14	Системы неравенств.	1
	Текстовые задачи (4 часа)	
15 – 16	Задачи на смеси, сплавы, проценты	2

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 7 из 13

17	Задачи на движение	1
18	Задачи на работу	1
Геометрические задачи (7 часов)		
19 - 20	Геометрические задачи на вычисление	2
21 – 22	Геометрические задачи на доказательство	2
23 - 24	Геометрические задачи высокого уровня сложности	3
25	**Итоговая аттестация в виде теста**	**1**

Приложение 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема «*Задачи на смеси, сплавы, проценты*»

Задача 1. Из пунктов *A* и *B*, расстояние между которыми *19* км, вышли одновременно навстречу друг другу два пешехода и встретились в *9* км от *A*. Найдите скорость пешехода, шедшего из *A*, если известно, что он шел со скоростью, на *1* км/ч большей, чем пешеход, шедший из *B*, и сделал в пути получасовую остановку.

Решение:

Пусть скорость пешехода, шедшего из пункта *A*, равна *x* км/ч, $x > 1$. Тогда скорость пешехода, шедшего из пункта *B*, равна $(x - 1)$ км/ч.

Составим табличную краткую запись по данным задачи:

	Скорость, км/ч	**Время, ч**	**Расстояние, км**
Пешеход, шедший из *A*	x	$\frac{9}{x}$	9
Пешеход, шедший из *B*	$x-1$	$\frac{10}{x-1}$	10

Так как пешеход, шедший из А, сделал по пути остановку на $\frac{1}{2}$ ч., а вышли пешеходы одновременно, можно составить следующее уравнение – математическую модель задачной ситуации и решим её:

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 8 из 13

$$\frac{10}{x-1}-\frac{9}{x}=\frac{1}{2} \underset{x>1}{\Leftrightarrow} 20x-18(x-1)=x(x-1) \Leftrightarrow x^2-3x-18=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=-3, \\ x=6 \end{array}\right. \underset{x>1}{\Leftrightarrow} x=6.$$

Ответ: *6* км/ч.

Задача 2. Расстояние между городами *A* и *B* равно *750* км. Из города *A* в город *B* со скоростью *50* км/ч выехал первый автомобиль, а через три часа после этого навстречу ему из города *B* выехал со скоростью *70* км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города *A* автомобили встретятся?

Пусть *x* км — искомое расстояние, $x > 1$.

Составим таблицу (краткую запись) по данным задачи:

	Скорость, км/ч	**Время, ч**	**Расстояние, км**
Первый автомобиль	50	$\frac{x}{50}$	x
Второй автомобиль	70	$\frac{750-x}{70}$	$750-x$

Так как второй автомобиль вышел на *3* ч. позже первого, составим уравнение:

$$\frac{x}{50}-\frac{750-x}{70}=3 \Leftrightarrow 7x-3750+5x=1050 \Leftrightarrow 12x=4800 \Leftrightarrow x=400$$

Ответ: *400* км.

Задача 3. Из пункта *A* в пункт *B,* расстояние между которыми *13* км, вышел пешеход. Одновременно с ним из *B* в *A* выехал велосипедист. Велосипедист ехал со скоростью, на *11* км/ч большей скорости пешехода, и сделал в пути получасовую остановку. Найдите скорость пешехода, если известно, что они встретились в *8* км от пункта *B*.

Решение:

Пусть скорость пешехода — *x* км/ч, $x > 1$ тогда скорость велосипедиста равна (*x* + *11*) км/ч.

Составим таблицу (краткую запись) по данным задачи:

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 9 из 13

	Скорость, км/ч	Время, ч	Расстояние, км
Пешеход	x	$\frac{5}{x}$	5
Велосипедист	$x+11$	$\frac{8}{x+11}$	8

Составим уравнение с учетом того, что велосипедист сделал остановку на $\frac{1}{2}$ ч.

Математическая модель и её решение:

$$\frac{5}{x}=\frac{8}{x+11}+\frac{1}{2} \underset{x>0}{\Leftrightarrow} 10(x+11)=16x+x(x+11) \Leftrightarrow x^2+17x-110=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=-22, \\ x=5. \end{array}\right.$$

$x = -22$ не подходит нам по условию задачи. Скорость пешехода равна 5 км/ч.
Ответ: 5 км/ч.

Задача 4. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 30 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 144 км, скорость первого велосипедиста равна 24 км/ч, скорость второго — 28 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.
Решение:
Пусть x км — искомое расстояние, $x > 1$. Составим таблицу по данным задачи:

	Скорость, км/ч	Время, ч	Расстояние, км
Первый велосипедист	24	$\frac{144-x}{24}$	$144-x$
Второй велосипедист	28	$\frac{x}{28}$	x

Составим уравнение с учётом того, что велосипедист сделал остановку на $\frac{1}{2}$ ч.

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 10 из 13

Математическая модель и её решение:

$$\frac{x}{28}-\frac{144-x}{24}=\frac{1}{2} \Leftrightarrow 12x-2016+14x=168 \Leftrightarrow 26x=2184 \Leftrightarrow x=84$$

Ответ: *84* км.

Домашнее задание:

1. Два велосипедиста одновременно отправляются в *60*-километровый пробег. Первый едет со скоростью на *10* км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на *3* часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

2. Из *A* в *B* одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на *11* км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью *66* км/ч, в результате чего прибыл в *B* одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше *40* км/ч.

3. Первые 5 часов автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, следующие 3 часа — со скоростью 100 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 75 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Приложение 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема «*Задачи на смеси, сплавы, проценты*»

1. Смешали *14* литров *30*-процентного раствора вещества с *10* литрами *18*-процентного раствора. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
2. Есть два сплава. Первый содержит *5*% никеля, второй – *30* % никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой *125* кг, содержащий *25*% никеля. На сколько процентов масса первого сплава меньше массы второго?
3. Первый сплав содержит *10*% меди, второй − *40*% меди. Масса второго сплава больше массы первого на *3* кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий *30*% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
4. Свежие фрукты содержат *88*% воды, а высушенные — *30*%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления *72* кг высушенных фруктов?
5. Смешав *30*-процентный и *60*-процентный растворы кислоты и добавив *10* л чистой воды, получили *36*-процентный раствор кислоты. Если бы вместо *10* л воды добавили *10* л *50*-процентного раствора той же кислоты, то получили бы *41*-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов *30*-процентного раствора использовали для получения смеси?

Критерии оценивания:

Задание 1 и 2 – 1 балл

Задание 3, 4, 5 – 2 балла

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 11 из 13

8 б – «5»
6-7 б – «4»
4-5 б – «3»
<4 б – «2»

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Никольский С.М. Алгебра, 9 кл.: учебник для общеобразовательных организации / С.М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. решетников, А. В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2014.
2. Ф.Ф.Лысенко. Алгебра. Тесты для промежуточной аттестации. 7-8 класс./под ред.. - Ростов-на-Дону: Легион-М, 2009 (Промежуточная аттестация. Математика);
3. Чулков П. В. Алгебра, 9 кл.: тематические тесты. ГИА / П. В. Чулков, Т. С. Струков. – М.: Просвещение, 2012.
4. Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В., Смирнов В.А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А., Гордин Р. К., Трепалин А. Т., Семенов А. В., Захаров П. И.; под ред. Ященко И. В.. ОГЭ 2016. Математика. 3 модуля. Основной государственный экзамен. Типовые тестовые задания. – М. Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО, 2016. Лысенко Ф. Ф. Подготовка к итоговой аттестации 2013. Издательство «Легион», Ростов-на-Дону, 2013 год.
5. Е.М. Ключникова, И.В. Комаров Математика 8 класс - Типовые тестовые задания изд. «Экзамен», 2008;
6. В.В. Кочагин, М.Н. Кочагина Алгебра, 9 класс – Тестовые задания к основным учебникам: рабочая тетрадь / - М: Эксмо, 2009;
7. Ершова А. П., Голобородько В. В., Ершова А. С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 9 класса. – М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2014.

Передан через Диадок 31.01.2025 11:03 GMT+03:00
13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343
Страница 12 из 13

Идентификатор документа 13555113-b8f5-48e7-9b35-1c63b8c05343

Документ подписан и передан через оператора ЭДО АО «ПФ «СКБ Контур»

	Организация, сотрудник	Доверенность: рег. номер, период действия и статус	Сертификат: серийный номер, период действия	Дата и время подписания
Подписи отправителя:	РЖД ЛИЦЕЙ № 14 Штепина Ольга Станиславовна, ДИРЕКТОР	Не требуется для подписания	027CB9660009B2C5A0465D563CD57534EE с 14.10.2024 09:04 по 14.01.2026 09:04 GMT+03:00	31.01.2025 11:03 GMT+03:00 Подпись соответствует файлу документа