

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 15 от 12.05.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО

С.В. Крупина
Приказ № 170 от 12.05.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: продвинутый

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Срок освоения программы: 3 недели

Автор-составитель:

Максименко Наталья Викторовна,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Оренбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель и задачи программы	3
1.3.	Планируемые результаты освоения программы	4
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	5
2.1.	Материально-техническое обеспечение	5
2.2.	Учебный план	5
2.2.1.	Содержание учебного плана	5
2.3.	Формы контроля и аттестации	7
2.4.	Оценочные материалы	8
2.5.	Методические материалы	13

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Увлекательная математика» имеет естественнонаучную направленность и реализуется в объеме 16/14 часов.

Программа адресована обучающимся 11-14 лет и учитывает их возрастные и психологические особенности.

Программа направлена на формирование и развитие творческих способностей обучающихся; удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии; адаптацию обучающихся к жизни в обществе; профессиональную ориентацию обучающихся (Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»).

1.2. Цель и задачи программы

Цель: развитие интеллектуальных способностей обучающихся посредством решения нестандартных задач в области математики.

Задачи программы:

Воспитывающие:

- формировать осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого; готовность адаптироваться в профессиональной среде;
- формировать умение ориентироваться в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой.

Развивающие:

- развивать умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);
- развивать умение формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;
- развивать умение проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой.

Обучающие:

- расширить математический кругозор;
- развивать умение решать задания повышенного уровня сложности;

- обучить умелому использованию математической символики и терминологии.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

При освоении программы отслеживаются три вида результатов: личностный, метапредметный и предметный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

Личностные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений для этого; готов адаптироваться в профессиональной среде;
- владеет умением ориентироваться в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой.

Метапредметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- владеет умением самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);
- владеет умением формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;
- владеет умением проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой

Предметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет широкий математический кругозор;
- умеет решать задания повышенного уровня сложности;
- умеет использовать математическую символику и терминологию.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Материально-техническое обеспечение

Для организации занятий требуются:

- учебный кабинет с мебелью для обучающихся и педагога;
- интерактивная доска или проектор с экраном (или обычная доска).

2.2. Учебный план

№ п/п	1-4 группа	5-7 группа	Форма проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Формы контроля и аттестации
1.	19.05.	21.05.	Комбинированное занятие	2	Вводное занятие	Входная диагностика (викторина)
2.	20.05.	22.05.	Комбинированное занятие	2	Занимательная арифметика	Опрос, практическая работа
3.	26.05.	28.05.	Комбинированное занятие	2	Логическая карусель	Опрос, практическая работа
4.	27.05.	29.05.	Комбинированное занятие	2	Обратный ход	Опрос, практическая работа. Промежуточная аттестация (задачи)
5.	02.06.	04.06.	Комбинированное занятие	2	Финансовая математика/ Финансовая математика. Математические головоломки	Опрос, практическая работа/Опрос, практическая работа
6.	03.06.	05.06.	Комбинированное занятие	2	Математические головоломки/ Геометрическая смесь. Итоговое занятие	Опрос, практическая работа/Итоговая аттестация (викторина)
7.	09.06.	-	Комбинированное занятие	2	Геометрическая смесь	Опрос, практическая работа
8.	10.06.	-	Комбинированное занятие	2	Итоговое занятие	Итоговая аттестация (викторина)
Итого: 16/12 часов						

2.2.1. Содержание учебного плана

1-4 группа

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): организационные вопросы. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания).

О значении математики в жизни современного человека.

Практика (1 час): входная диагностика (викторина).

Тема 1. Занимательная арифметика (2 часа)

Теория (1 час): запись цифр и чисел у разных народов мира. Числа «великаны» и числа «малютки». Системы счисления народов мира. Упражнения на быстрый счет.

Практика (1 час): выполнение заданий по теме.

Тема 2. Логическая карусель (2 часа)

Теория (1 час): задачи с отношениями, с использованием схем и таблиц, на перебор возможных вариантов. Задачи на переливания, взвешивания, переправы. Задачи, решаемые с помощью графов.

Практика (1 час): выполнение заданий по теме.

Тема 3. Обратный ход (2 часа)

Теория (1 час): задачи, решаемые «с конца».

Практика (1 час): выполнение заданий по теме. Промежуточная аттестация (задачи).

Тема 4. Финансовая математика (2 часа)

Теория (1 час): задачи, связанные с денежными понятиями, такими как цена, стоимость, скидка, бюджет, доходы и расходы, выручка, заработная плата, пенсия и т.д.

Практика (1 час): выполнение заданий по теме.

Тема 5. Математические головоломки (2 часа)

Теория (1 час): математические ребусы: понятие математического ребуса. Принцип Дирихле. Классификация задач, решаемых с помощью принципа Дирихле.

Практика (1 час): решение математических головоломок.

Тема 6. Геометрическая смесь (2 часа)

Теория (1 час): задачи на расстояние, скорость, время. Приемы решения геометрических задач.

Практика (1 час): выполнение заданий по теме.

Итоговое занятие (2 часа)

Теория (1 час): подведение итогов работы по программе.

Практика (1 час): итоговая аттестация (викторина).

5-7 группа

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): организационные вопросы. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной

направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания).

О значении математики в жизни современного человека.

Практика (1 час): входная диагностика (викторина).

Тема 1. Занимательная арифметика (2 часа)

Теория (1 час): запись цифр и чисел у разных народов мира. Числа «великаны» и числа «малютки». Системы счисления народов мира. Упражнения на быстрый счет.

Практика (1 час): выполнение заданий по теме.

Тема 2. Логическая карусель (2 часа)

Теория (1 час): задачи с отношениями, с использованием схем и таблиц, на перебор возможных вариантов. Задачи на переливания, взвешивания, переправы. Задачи, решаемые с помощью графов.

Практика (1 час): выполнение заданий по теме.

Тема 3. Обратный ход (2 часа)

Теория (1 час): задачи, решаемые «с конца».

Практика (1 час): выполнение заданий по теме. Промежуточная аттестация (задачи).

Тема 4. Финансовая математика. Математические головоломки (2 часа)

Теория (1 час): задачи, связанные с денежными понятиями, такими как цена, стоимость, скидка, бюджет, доходы и расходы, выручка, заработная плата, пенсия и т.д.

Математические ребусы: понятие математического ребуса. Принцип Дирихле. Классификация задач, решаемых с помощью принципа Дирихле.

Практика (1 час): выполнение заданий по теме. Решение математических головоломок.

Тема 5. Геометрическая смесь. Итоговое занятие (2 часа)

Теория (1 час): задачи на расстояние, скорость, время. Приемы решения геометрических задач.

Практика (1 час): итоговая аттестация (викторина).

2.3. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- викторина.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- опрос;
- практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- задачи.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Формы:

- викторина.

2.4. Оценочные материалы

Входная диагностика (входной контроль)

Форма: викторина.

Описание: обучающимся необходимо ответить на вопросы викторины.

1. Чем измеряют углы?
2. Сколько месяцев в году содержит 30 дней?
3. Сколько будет 0 разделить на натуральное число?
4. Назовите наименьшее двузначное число?
5. В доме 3 комнаты. Из одной сделали 2. Сколько стало комнат?
6. У отца 5 сыновей. Каждый сын имеет по одной сестре. Сколько детей у отца?
7. Произведение каких трех чисел равно их сумме?
8. Выберите лишнее слово.
9. Сколько концов у трех палок?
10. Курица на одной ноге весит 2 кг. Сколько она будет весить (в кг), стоя на двух ногах?

Ответы:

- а) транспортир
- б) 11 (апрель, июнь, сентябрь, ноябрь — 4 месяца, но если считать все 30-дневные, включая февраль в невисокосный год, то 11)
- в) 0
- б) 10
- а) 4 (было 3, одну разделили $\rightarrow 3 - 1 + 2 = 4$)
- б) 6 (5 сыновей + 1 общая сестра)

- в) 1, 2, 3 ($1+2+3=6$ и $1\times 2\times 3=6$)
б) треугольник (остальные — четырёхугольники)
а) 6 (у каждой палки 2 конца)
а) 2 кг (вес не меняется)

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Уровни знаний:

низкий – 0-3 балла;

средний – 4-7 баллов;

высокий – 8-10 баллов.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся, мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется как в ходе теоретических занятий посредством введения в них элементов интерактива и беседы, так и в ходе выполнения практических работ. Во время практических работ педагог осуществляет наблюдение за правильностью выполнения обучающимися инструкций и технологических карт к ним, а также отслеживает активность обучающихся в выполнении частично регламентированных и творческих заданий. Кроме наблюдения в ходе занятий текущий контроль фактического усвоения материала проводится с использованием информационных технологий, что позволяет оценить уровень практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация

Форма: задачи.

Описание, требования к выполнению: промежуточная аттестация включает в себя 3 задачи.

1. Дуэль

Великий полководец Александр Суворов во всём любил точность. Шаг его на марше был равен 1 аршину, то есть 71 см. В армии до сих пор говорят «суворовский шаг». В обыденной жизни мы тоже отмеряем расстояния шагами. Шаг – это расстояние между пятками и носками шагающего человека. Так, дуэль между Лермонтовым и Мартыновым проходила на



расстоянии 15 шагов.

Вычислить в метрах расстояние на дуэли между Лермонтовым и Мартыновым.

2. Листья

Листья на ветке растения всегда располагаются в строгом порядке, отстоя друг от друга на определённый угол по или против часовой стрелки. Величина угла разная у различных растений, но её всегда можно описать дробью, в числителе и знаменателе которой – числа из ряда Фибоначчи. Например, у бука этот угол равен $1/3$, или 120° , у дуба и абрикоса – $2/5$, у груши и тополя – $3/8$, у ивы и миндаля – $5/13$ и т.д. Такое расположение позволяет листьям наиболее эффективно получать влагу и солнечный



свет.

Найдите угол в градусах расположения листьев дуба на ветке.

3. День смерти

Английский математик Абрахам де Муавр в престарелом возрасте однажды обнаружил, что продолжительность его сна растёт на 15 минут в день. Составив арифметическую прогрессию, он определил дату, когда она достигла бы 24 часов – 27 ноября 1754 года. В этот день он и умер.



Определите, когда он впервые проспал больше, если изначально он спал по восемь часов в сутки. В ответе укажите день, месяц, год.

1. Решение:

1) Определим длину одного шага:

По условию, шаг равен 1 аршину, что составляет 71 см.

2) Переведём сантиметры в метры:

$$71 \text{ см} = 0,71 \text{ м} \quad 71 \text{ см} = 0,71 \text{ м}.$$

3) Вычислим общее расстояние:

Дуэль проходила на расстоянии 15 шагов. Умножим длину одного шага на количество шагов:

$$15 \times 0,71 \text{ м} = 10,65 \text{ м}$$

Ответ: 10,65 м

2. Решение:

- 1) Определим полный угол окружности:
Полный оборот вокруг ветки составляет 360° .
- 2) Вычислим угол между листьями:
Умножим полный угол на данную дробь:

$$\text{Угол} = \frac{2}{5} \times 360^\circ = \frac{2 \times 360^\circ}{5} = \frac{720^\circ}{5} = 144^\circ$$

Ответ: 144°

3. Решение:

- 1) Де Муавр умер 27 ноября 1754 года, когда его сон достиг 24 часов (1440 минут).
- 2) Найдём, сколько дней прошло с начала наблюдений до смерти:
$$480 + (n-1) \cdot 15 = 1440$$
$$(n-1) \cdot 15 = 960$$
$$n-1 = 64 \Rightarrow n = 65 \text{ дней.}$$
- 3) Значит, он начал наблюдения за 65 дней до смерти:
27 ноября 1754 года – 65 дней = 23 сентября 1754 года.
- 4) Первый день превышения сна (второй день наблюдений):
23 сентября 1754 года + 1 день = 24 сентября 1754 года.

Ответ: 24 сентября 1754 года

Критерии оценивания:

низкий уровень – решена правильно одна задача;
средний уровень – решено правильно две задачи;
высокий уровень – решено правильно три задачи.

Итоговая аттестация

Форма: викторина (математические шарады).

Задание: обучающимся необходимо ответить на вопросы шарады.

1. Пользуясь подсказками в скобках, отгадайте сами слова и названия геометрических фигур, которые в них “вписались”:

- а) ФОР----- (часть окна);
- б) С---АЙ (происшествие);
- в) ----Ь (ископаемое горючее вещество).

2. Записать исходное слово и получившееся:

Он грызун не очень мелкий,

Ибо чуть побольше белки.

А заменишь У на О –

Будет круглое число.

3. Пользуясь подсказками в скобках, отгадайте сами слова и названия геометрических фигур, которые в них “вписались”:

а) Т----ОН (духовой музыкальный инструмент);

б) ---ОК (спортивный приз);

в) ---Ф (предмет одежды).

4. Записать исходное слово и получившееся:

С “Ш” – для счета я нужна,

С “М” – обидчикам страшна!

5. Пользуясь подсказками в скобках, отгадайте сами слова и названия геометрических фигур, которые в них “вписались”:

а) ПО---КА (заработная плата);

б) ЛЕСОП---- (валка леса);

в) ---АДА (род загадки).

6. Записать исходное слово и получившееся:

Читаем мы направо смело –

Геометрическое тело.

Прочтем же справа мы налево –

Увидим разновидность древа.

Ответы: 1. а) форточка, точка; б) случай, луч; в) уголь, угол;

2. сурок, сорок;

3. а) тромбон, ромб; б) кубок, куб; в) шарф, шар;

4. шесть, месь;

5. а) получка, луч; б) лесоповал, овал; в) шарада (шар);

6. куб, бук.

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Уровни знаний:

низкий – 0-2 балла;

средний – 3-4 баллов;

высокий – 5-6 баллов.

2.5. Методические материалы

Список основной литературы

1. Стюарт, К. Математические головоломки / К. Стюарт. – М.: Издательство АСТ, 2020. – 80 с.

Список дополнительной литературы

1. Арутюнян, Г.В. Элементарная математика. Методы решения задач: учебное пособие / Г.В. Арутюнян, Е.В. Марчевская, И.К. Марчевский. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 431 с.
2. Балаян, Э.Н. 750 лучших олимпиадных и занимательных задач по математике. 7-8 классы / Э.Н. Балаян. – изд. 2-е. – Ростов н/Д: Феликс, 2015. – 236 с.
3. Гарднер, М. Классические головоломки / Мартин Гарднер. – М.: АСТ: Астрель, 2007. – 94 с.
4. Глейзер, Г.И. История математики в школе. IV–VI кл. / Г.И. Глейзер. – М.: Просвещение, 1981. – 239 с.
5. Глейзер, Г.И. История математики в школе. VII–VIII кл. / Г.И. Глейзер. – М.: Просвещение, 1982. – 240 с.
6. Глейзер, Г.И. История математики в школе. VII–VIII кл. / Г.И. Глейзер. – М.: Просвещение, 1983. – 351 с.
7. Иванов, О.А. Элементарная математика для школьников, студентов и преподавателей / О.А. Иванов. – М.: МЦНМО, 2009. – 384 с.
8. Кордемский, Б.А. Лучшие логические задачи, головоломки и упражнения / Б.А. Кордемский. – М.: Издательство АСТ: Мир и Образование, 2018. – 464 с.
9. Левитас, Г.Г. Нестандартные задачи по математике в 7-11 классах / Г.Г. Левитас. – М.: ИЛЕКСА, 2015. – 120 с.
10. Танграм // Журнал «Занимательные головоломки». – 2012. – № 5.
11. Физико-математический журнал для школьников и студентов «Квант».
12. Шабашова, О.В. Элементарная математика: планиметрия: учебно-методическое пособие / О.В. Шабашова. – Орск: Изд-во Орского гуманитарно-технологического ин-та, 2014. – 131 с.
13. Шевкин, А.В. Текстовые задачи по математике: 7-11 / А.В. Шевкин. – М.: ИЛЕКСА, 2017. – 208 с.

Список цифровых ресурсов

1. Квант. Физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kvant.info>– (Дата обращения: 18.04.2025 г.).

2. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathtest.ru> – (Дата обращения: 18.04.2025 г.).

3. Математические этюды [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.etudes.ru> – (Дата обращения: 18.04.2025 г.).

4. Образовательный математический сайт [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru> – (Дата обращения: 18.04.2025 г.).

5. Открытый колледж: Математика [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://college.ru/matematika/> – (Дата обращения: 18.04.2025 г.).