

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

СОГЛАСОВАНО
Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 16 от 25.08.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАУ ДПО ИРО ОО
_____ С.В. Крупина
Приказ № 248 от 25.08.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ОЗШ «Математика на 100»

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: продвинутый
Возраст обучающихся: 16-18 лет
Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:
Безрукова Мария Викторовна,
педагог дополнительного образования

Оренбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	5
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	5
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	5
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	8
2.1.	Календарный учебный график	8
2.2.	Условия формирования групп	8
2.3.	Материально-техническое обеспечение	8
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	17
2.6.	Рабочая программа воспитания	21
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	22
2.7.	Формы контроля и аттестации	23
2.8.	Оценочные материалы	24
2.9.	Методические материалы	32

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 01.07.2025 № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025 - 2030 годы)»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 года № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ 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» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17.03.2025 № 2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2»;
- Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-В-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;
- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы ОЗШ «Математика на 100» обусловлена ее практической значимостью и состоит в качественной подготовке к государственной итоговой аттестации по математике.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная обще развивающая программа ОЗШ «Математика на 100» рассчитана на один год обучения – 60 часов.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 2 часа.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: обеспечение интеллектуального развития обучающихся и их углубленной подготовки к государственной итоговой аттестации.

Задачи программы:

Воспитывающие:

- формировать готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- формировать наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
- формировать интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы.

Развивающие:

- развивать умение самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- развивать умение устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- формировать научный тип мышления, умение владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- развивать умение владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.

Обучающие:

- углублять имеющиеся знания в области математики;
- обучать решению текстовых заданий повышенного уровня сложности;
- обучать решению прикладных задач, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа;
- формировать основные понятия стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- формировать навык решения задач на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.

1.1.6. 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:

- проявляет готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- проявляет наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
- проявляет интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы.

Метапредметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- проявляет умение самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- проявляет умение устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

- имеет научный тип мышления, умение владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- владеет навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.

Предметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

знает:

- математику на углубленном уровне;
- об основных понятиях стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- решение задач на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

умеет:

- решать текстовые задания повышенного уровня сложности;
- решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 1 октября.

Окончание занятий – 30 апреля.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 22-23 февраля, 8-9 марта, 1 мая, 9-10 мая.

Каникулы – 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – 22-30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – 23-30 апреля.

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 16 до 18 лет.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Помещения, площадки: учебный кабинет. Оснащение кабинета: стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи.

2. Техническое оборудование: компьютер, принтер, проектор, флеш-карты, диктофоны, экран, доска.

2.4. Учебный план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	1	0,5	0,5	Входной контроль (контрольные задания)
1. Планиметрия	8	4	4	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
2. Векторы	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
3. Стереометрия	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
4. Вероятность	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
5. Вычисления и преобразования	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
6. Уравнения и неравенства	8	4	4	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа. Промежуточная аттестация (контрольные задания)
7. Функции и графики	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
8. Начала математического анализа	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
9. Текстовые и прикладные задачи	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа

10. Финансовая математика	6	3	3	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
11. Уравнения и неравенства с параметром	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
12. Теория чисел	4	2	2	Беседа, опрос, самостоятельная работа, практическая работа
Итоговое занятие	1	-	1	Итоговая аттестация (контрольные задания)
ИТОГО:	60	29,5	30,5	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (1 час)

Теория (0,5 часа): 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). Вводный инструктаж по технике безопасности.

Практика (0,5 часа): входной контроль (контрольные задания).

РАЗДЕЛ 1. ПЛАНИМЕТРИЯ (8 ЧАСОВ)

Тема 1.1. Треугольники (2 часа)

Теория (1 час): виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Равенство треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Прямоугольный треугольник с углом в 30° . Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач. Синус, косинус, тангенс углов от 0° до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов. Решение задач геометрической оптики. Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции. Формула Герона. Применение при решении геометрических задач. Теоремы Чевы и Менелая. Понятие о гомотетии. Площадь треугольника.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 1.2. Четырехугольники (2 часа)

Теория (1 час): параллелограмм, его признаки и свойства. Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства. Трапеция. Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Средняя линия трапеции. Теорема Фалеса, теорема о пропорциональных отрезках. Теорема Вариньона для произвольного четырёхугольника. Площадь четырёхугольника.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 1.3. Вписанные и центральные углы (2 часа)

Теория (1 час): вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Хорды и подобные треугольники в окружности. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 1.4. Вписанные и описанные окружности (2 часа)

Теория (1 час): вписанные и описанные окружности треугольника и четырёхугольника. Свойства и признаки вписанного четырёхугольника. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям. Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 2. ВЕКТОРЫ (4 ЧАСА)

Тема 2.1. Векторы на плоскости (2 часа)

Теория (1 час): векторы на плоскости. Сложение и вычитание векторов – правила треугольника и параллелограмма. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах. Применение векторов в физике, центр масс. Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису. Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах. Дистрибутивность скалярного произведения. Скалярное произведение и проецирование. Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов. Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 2.2. Векторы в пространстве (2 часа)

Теория (1 час): вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная

система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 3. СТЕРЕОМЕТРИЯ (4 ЧАСА)

Тема 3.1. Многогранники (2 часа)

Теория (1 час): виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 3.2. Тела вращения (2 часа)

Теория (1 час): понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхности. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента. Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 4. ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА (4 ЧАСА)

Тема 4.1. Вероятность (2 часа)

Теория (1 час): граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 4.2. Статистика (2 часа)

Теория (1 час): совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 5. ВЫЧИСЛЕНИЕ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ (4 ЧАСА)

Тема 5.1. Иррациональные выражения (2 часа)

Теория (1 час): арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с

действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 5.2. Тождества и тождественные преобразования (2 часа)

Теория (1 час): тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 6. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА (8 ЧАСОВ)

Тема 6.1. Иррациональные уравнения и неравенства (2 часа)

Теория (1 час): система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства. Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений и неравенств.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 6.2. Тригонометрические уравнения и неравенства (2 часа)

Теория (1 час): тригонометрические уравнения. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 6.3. Показательные уравнения и неравенства (2 часа)

Теория (1 час): основные методы решения показательных уравнений и неравенств. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 6.4. Логарифмические уравнения и неравенства (2 часа)

Теория (1 час): основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Практика (1 час): решение задач. Промежуточная аттестация (контрольные задания).

РАЗДЕЛ 7. ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ (4 ЧАСА)

Тема 7.1. Функция, способы задания функции. График функции (2 часа)

Теория (1 час): функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 7.2. Основные элементарные функции (2 часа)

Теория (1 час): степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Графические методы решения уравнений и неравенств. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 8. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (4 ЧАСА)

Тема 8.1. Производная функции (2 часа)

Теория (1 час): непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для

нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 8.2. Первообразная функция (2 часа)

Теория (1 час): первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 9. ТЕКСТОВЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ (4 ЧАСА)

Тема 9.1. Текстовые задачи (2 часа)

Теория (1 час): задачи на смеси, сплавы, растворы. Задачи на движение по прямой, по воде, по окружности. Задачи на совместную работу.

Практика (1 час): решение задач. Задачи на прогрессии.

Тема 9.2. Прикладные задачи (2 часа)

Теория (1 час): задачи с прикладным содержанием. Линейные, квадратные и степенные уравнения и неравенства. Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 10. ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА (6 ЧАСОВ)

Тема 10.1. Вклады (2 часа)

Теория (1 час): арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Практика (1 час): решение задач. Задачи на прогрессии.

Тема 10.2. Кредиты (2 часа)

Теория (1 час): дифференцированные и аннуитетные платежи.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 10.3. Задачи на оптимальный выбор (2 часа)

Теория (1 час): применение производной к исследованию функций на

монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 11. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА С ПАРАМЕТРОМ (4 ЧАСА)

Тема 11.1. Уравнения с параметром (2 часа)

Теория (1 час): система и совокупность уравнений с параметром. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные системы уравнений. Иррациональные и логарифмические уравнения с параметром.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 11.2. Неравенства с параметром (2 часа)

Теория (1 час): основные методы решения показательных и логарифмических неравенств с параметром. Неравенства и системы с параметрами.

Практика (1 час): решение задач.

РАЗДЕЛ 12. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (4 ЧАСА)

Тема 12.1. Числа и их свойства (2 часа)

Теория (1 час): рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Практика (1 час): решение задач.

Тема 12.2. Числовые наборы на карточках и досках (2 часа)

Теория (1 час): построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Практика (1 час): решение задач.

Итоговое занятие (1 час)

Практика (1 час): итоговая аттестация (контрольные задания).

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы ОЗШ «Математика на 100» (60 часов), автор-составитель: Безрукова М.В.
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ГАУ ДПО ИРО ОО
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> - Всероссийская олимпиада школьников по математике; - Московская олимпиада школьников; - Международный конкурс по математике «Кенгуру».

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	1	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> - знать правила комплексной безопасности, техники безопасности
	Раздел 1. Планиметрия	8		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. Треугольники	1	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> - знать о равнобедренном равностороннем, прямоугольном треугольниках; - уметь решать задачи по теме
3.	Тема 1.1. Треугольники	1	Практическое занятие	
4.	Тема 1.2. Четырехугольники	1	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> - знать о параллелограмме, его признаках и свойствах; - уметь решать задачи по теме
5.	Тема 1.2. Четырехугольники	1	Практическое занятие	
6.	Тема 1.3. Вписанные и центральные углы	1	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> - знать о вписанных и центральных углах; - уметь решать задачи по теме
7.	Тема 1.3. Вписанные и центральные углы	1	Практическое занятие	
8.	Тема 1.4. Вписанные и описанные окружности	1	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> - знать о вписанных и описанных окружностях; - уметь решать задачи по теме
9.	Тема 1.4. Вписанные и описанные окружности	1	Практическое занятие	

Раздел 2. Векторы		4		Обучающийся будет:
10.	Тема 2.1. Векторы на плоскости	1	Теоретическое занятие	- уметь оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве, компланарные векторы; приводить примеры физических векторных величин;
11.	Тема 2.1. Векторы на плоскости	1	Практическое занятие	- знать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число, скалярное произведение векторов
12.	Тема 2.2. Векторы в пространстве	1	Теоретическое занятие	
13.	Тема 2.2. Векторы в пространстве	1	Практическое занятие	
Раздел 3. Стереометрия		4		Обучающийся будет:
14.	Тема 3.1. Многогранники	1	Теоретическое занятие	- уметь рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами и восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям;
15.	Тема 3.1. Многогранники	1	Практическое занятие	
16.	Тема 3.2. Тела вращения	1	Теоретическое занятие	
17.	Тема 3.2. Тела вращения	1	Практическое занятие	- уметь свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр, коническая поверхность, конус, усечённый конус; - уметь решать стереометрические задачи
Раздел 4. Вероятность и статистика		4		Обучающийся будет:
18.	Тема 4.1. Вероятность	1	Теоретическое занятие	- знать понятия: комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля;
19.	Тема 4.1. Вероятность	1	Практическое занятие	
20.	Тема 4.2. Статистика	1	Теоретическое занятие	
21.	Тема 4.2. Статистика	1	Практическое занятие	- уметь решать задачи по заданной теме
Раздел 5. Вычисление и преобразование		4		Обучающийся будет:
22.	Тема 5.1. Иррациональные выражения	1	Теоретическое занятие	- знать понятия: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное и действительное число, модуль действительного числа, использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств;
23.	Тема 5.1. Иррациональные выражения	1	Практическое занятие	
24.	Тема 5.2. Тождества и тождественные преобразования	1	Теоретическое занятие	
25.	Тема 5.2. Тождества и тождественные преобразования	1	Практическое занятие	- уметь решать задачи по заданной теме

Раздел 6. Уравнения и неравенства		8		Обучающийся будет:
26.	Тема 6.1. Иррациональные уравнения и неравенства	1	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> - уметь решения иррациональных уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; - уметь применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений; - знать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма; - уметь использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; - уметь строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач
27.	Тема 6.1. Иррациональные уравнения и неравенства	1	Практическое занятие	
28.	Тема 6.2. Тригонометрическ ие уравнения и неравенства	1	Теоретическое занятие	
29.	Тема 6.2. Тригонометрическ ие уравнения и неравенства	1	Практическое занятие	
30.	Тема 6.3. Показательные уравнения и неравенства	1	Теоретическое занятие	
31.	Тема 6.3. Показательные уравнения и неравенства	1	Практическое занятие	
32.	Тема 6.4. Логарифмические уравнения и неравенства	1	Теоретическое занятие	
33.	Тема 6.4. Логарифмические уравнения и неравенства	1	Практическое занятие	
Раздел 7. Функции и графики		4		Обучающийся будет:
34.	Тема 7.1. Функция, способы задания функции. График функции	1	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> - знать понятие «функция»; - уметь применять свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции; - уметь строить графики различных функций; - уметь выполнять построение
35.	Тема 7.1. Функция, способы задания функции. График функции	1	Практическое занятие	
36.	Тема 7.2. Основные элементарные функции	1	Теоретическое занятие	

37.	Тема 7.2. Основные элементарные функции	1	Практическое занятие	графиков функций с помощью преобразований; - уметь анализировать и применять свойства изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов
Раздел 8. Начала математического анализа		4		Обучающийся будет:
38.	Тема 8.1. Производная функции	1	Теоретическое занятие	- уметь применять свойства непрерывных функций для решения задач; - уметь оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной
39.	Тема 8.1. Производная функции	1	Практическое занятие	- уметь оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл;
40.	Тема 8.2. Первообразная функция	1	Теоретическое занятие	- уметь находить первообразные элементарные функции и вычислять интеграл по формуле Ньютона - Лейбница
41.	Тема 8.2. Первообразная функция	1	Практическое занятие	- уметь находить первообразные элементарные функции и вычислять интеграл по формуле Ньютона - Лейбница
Раздел 9. Текстовые и прикладные задачи		4		Обучающийся будет:
42.	Тема 9.1. Текстовые задачи	1	Теоретическое занятие	- уметь решать задачи на смеси, сплавы, растворы;
43.	Тема 9.1. Текстовые задачи	1	Практическое занятие	- уметь решать линейные, квадратные и степенные уравнения и неравенства
44.	Тема 9.2. Прикладные задачи	1	Теоретическое занятие	- знать о задачах с прикладным содержанием, линейных, квадратных и степенных уравнениях и неравенствах;
45.	Тема 9.2. Прикладные задачи	1	Практическое занятие	- уметь решать задачи
Раздел 10. Финансовая математика		6		Обучающийся будет:
46.	Тема 10.1. Вклады	1	Теоретическое занятие	- знать об арифметической и геометрической прогрессии;
47.	Тема 10.1. Вклады	1	Практическое занятие	- уметь использовать аппарат производной при решении задач на оптимальный выбор
48.	Тема 10.2. Кредиты	1	Теоретическое занятие	- знать о дифференцированных и аннуитетных платежах;
49.	Тема 10.2. Кредиты	1	Практическое занятие	- уметь решать задачи
50.	Тема 10.3. Задачи на оптимальный выбор	1	Теоретическое занятие	- знать о применении производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы;
51.	Тема 10.3. Задачи на оптимальный выбор	1	Практическое занятие	- уметь решать задачи

Раздел 11. Уравнения и неравенства с параметром		4		Обучающийся будет:
52.	Тема 11.1. Уравнения с параметром	1	Теоретическое занятие	- уметь применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа
53.	Тема 11.1. Уравнения с параметром	1	Практическое занятие	
54.	Тема 11.2. Неравенства с параметром	1	Теоретическое занятие	- уметь строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами
55.	Тема 11.2. Неравенства с параметром	1	Практическое занятие	
Раздел 12. Теория чисел		4		Обучающийся будет:
56.	Тема 12.1. Числа и их свойства	1	Теоретическое занятие	- знать о рациональных числах, обыкновенных и десятичных дробях, проценты, бесконечных периодических дробях;
57.	Тема 12.1. Числа и их свойства	1	Практическое занятие	
58.	Тема 12.2. Числовые наборы на карточках и досках	1	Теоретическое занятие	- знать о построении математических моделей в реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств;
59.	Тема 12.2. Числовые наборы на карточках и досках	1	Практическое занятие	- уметь решать задачи по заданной теме
				Обучающийся будет:
60.	Итоговое занятие	1	Практическое занятие	- уметь оценивать результаты своей работы за год
Всего часов:		60		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования социально-активной, духовно-нравственной личности, стремящейся к интеллектуальному развитию.

Особенности организуемого воспитательного процесса:

программа ОЗШ «Математика на 100» является одной из программ Академии юных талантов очно-заочной школы «Созвездие», которая осуществляет свою деятельность на базе ГАУ ДПО ИРО ОО. Воспитательный процесс там осуществляется в виде системы самоуправления Парламент. Такая система повышает учебную мотивацию и развивает у обучающихся осознанное стремление к успеху.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;

- воспитание сознательного отношения к своему здоровью, к природе, к своему городу (селу, поселку и т.п.).

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов);
- оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания детей.

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – сформированность условий для развития социально-активной, духовно-нравственной личности, стремящейся к интеллектуальному развитию.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Мероприятие	Срок выполнения	Планируемый результат
1.	Ценности научного познания	1. Участие в мероприятиях, посвященных международному дню числа «е»	февраль	Формирование интереса к творческой деятельности
		2. Участие в мероприятиях, посвященных международному дню числа π	март	Формирование интереса к творческой деятельности
		3. Участие в мероприятиях, посвященных Международному дню математики	март	Формирование потребности в приобретении новых знаний
		4. Участие в мероприятиях посвященных Дню математика	декабрь	Формирование потребности в приобретении новых знаний
2.	Гражданское воспитание	1.Участие в мероприятиях, посвященных Дню Российской науки	февраль	Воспитание у обучающихся патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне
3.	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. Участие в мероприятиях, посвященных Дню матери	ноябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к женщинам-матерям
		3. Участие в мероприятиях, посвященных Международному женскому дню	март	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к женщинам

	2. Участие в акции «Всемирный День борьбы с наркоманией»	март	Воспитание ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни
	3. Участие в мероприятиях, посвященных Всемирному дню здоровья	апрель	Воспитание ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни

2.7. Формы контроля и аттестации

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

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- контрольные задания.

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

Формы:

- беседа;
- опрос;
- самостоятельная работа;
- практическая работа.

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

Форма:

- контрольные задания.

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

Форма:

- контрольные задания.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- материалы самостоятельных и практических работ;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входной контроль

Форма: контрольные задания.

Описание, требования к выполнению: входной контроль проводится в форме контрольных заданий и направлен на определение уровня знаний по математике.

Каждый правильный ответ оценивается 2 баллами.

Критерии оценивания: работа считается засчитанной, если набрано более 50 % от общего количества баллов (6-7 баллов).

1. Решите уравнение: $x^6 + 9x^3 + 8 = 0$.

Ответ: $-2; -1$.

2. Группа альпинистов хочет совершить восхождение на айсберг высотой 1000 м. После ночевки в лагере у подножья айсберга они могут подниматься, навешивая веревку, со скоростью 40 м/ч, а по навешенной веревке со скоростью 400 м/ч. После отдыха на трассе на айсберге скорость подъема составляет 30 м/ч. За какое минимальное количество дней они смогут достичь вершины, если будут работать на айсберге (включая подъем по навешенной веревке) 6 часов в день?

Ответ: 5.

3. При каких значениях параметра a уравнение $|x - 2 + |2x + 2|| = a$ имеет нечетное количество решений?

Ответ: 3.

4. В треугольнике ABC $AB = BC$ $\angle BAC = 80^\circ$. Внутри треугольника взята точка M такая, что $\angle MBC = 30^\circ$, $\angle MCB = 10^\circ$. Найдите величину угла AMC .

Ответ: 70° .

5. В школе проводится чемпионат по игре в шахматы. В турнире участвуют 20 человек, по правилам каждый участник должен сыграть с каждым из остальных по одному разу. Сколько партий будет сыграно на этом турнире?

Ответ: 190.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 1-5 баллов;

средний уровень – 6-7 баллов;

высокий уровень – 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 решения обучающимися задач, 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: контрольные задания.

Описание, требования к выполнению: промежуточная аттестация проводится в форме контрольных заданий и направлена на определение уровня сформированности знаний по математике.

1. В остроугольном треугольнике АВС проведены высоты АА₁ и ВВ₁. Окружность, описанная вокруг треугольника СА₁В₁, проходит через середину стороны АВ и пересекает сторону АС в точке Р (отличной от А). Известно, что $\angle ABC = 60^\circ$. Найдите отношение АР : РС..

Ответ: 0,5.

2. Даны векторы $\vec{a}(3;1;0)$ и $\vec{b}(1;-1)$. Найдите длину вектора $\vec{a} - 24\vec{b}$.

Ответ: 25.

3. В правильной треугольной призме АВСА₁В₁С₁ сторона основания равна а, боковое ребро равно 2а. Через вершину В₁ и середины рёбер АС и СС₁ проведена плоскость. Эта плоскость делит призму на два многогранника. Найдите объём меньшего из них.

Ответ: $\frac{5\sqrt{3}}{48} a^3$.

4. Два игрока по очереди извлекают шары из урны, в которой initially лежит 3 белых и 2 чёрных шара. Игрок, первым вынувший белый шар, выигрывает. Извлечённые шары в урну не возвращаются. Найдите вероятность выигрыша игрока, который ходит вторым.

Ответ: 0,3.

5. Найдите значение выражения $\frac{x(\frac{1}{t})}{x(t)}$, где $x(t) = (7t - \frac{9}{t})(\frac{7}{t} - 9t)$ при тех значениях t , при которых выражение имеет смысл.

Ответ: 1.

6. Найдите целочисленные решения уравнения $x^2 - 5x - |x - 4| + 1 = 0$.

Ответ: 5.

7. Найдите все значения a , при каждом из которых система неравенств
$$\begin{cases} (x + 2a)^2 + (a - y)^2 \leq 5 - a \\ x + y \leq |a + 2| \end{cases}$$
, имеет единственное решение..

Ответ: $a = 5$.

Критерии оценивания:

низкий уровень – решено правильно менее трех задач;

средний уровень – решено правильно от трех до семи задач;

высокий уровень – решено правильно более семи задач.

Итоговая аттестация

Форма: контрольные задания.

Описание, требования к выполнению: итоговая аттестация проводится в форме контрольных заданий и направлена на определение уровня сформированности знаний по математике.

1. Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении 3:4, считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 42.

Ответ: 14,7

2. Даны векторы $\vec{a}(2; 3)$ и $\vec{b}(-3; b_0)$. Найдите b_0 , если $|\vec{b}| = 1,5|\vec{a}|$. Если таких значений несколько, в ответ запишите меньшее из них.

Ответ: -4,5.

3. Из единичного куба вырезана правильная четырёхугольная призма со стороной основания 0,6 и боковым ребром 1. При этом центры нижних оснований призмы и куба совпадают. Найдите площадь поверхности оставшейся части куба.

Ответ: 7,68.

4. При подозрении на наличие некоторого заболевания пациента отправляют на ПЦР-тест. Если заболевание есть, то тест подтверждает его в 86% случаев. Если нет, то тест выявляет отсутствие заболевания в среднем в 94% случаев. Известно, что в среднем тест оказывается положительным у 10% пациентов, направленных на тестирование. При обследовании некоторого пациента врач направил его на ПЦР-тест, который оказался

положительным. Какова вероятность того, что пациент действительно имеет это заболевание?

Ответ: 0,43.

5. Найдите значение выражения: $\frac{1-\cos 200^\circ}{1+\sin 70^\circ}$.

Ответ: 1.

6. а) Решите уравнение:

$$6 + \log_2(4\cos x) \cdot \log_2(16\sin^2 x) = \log_2(64\cos^3 x) + \log_2(256\sin^4 x)$$

б) Найдите все его корни, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$

Ответ: а) $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; -\frac{\pi}{4};$

7. Даны функции $f(x) = (x - 6)^2 - 2$, $g(x) = x - 2$ и $p(x) = x - 6$. Графики $f(x)$ и $g(x)$ пересекаются в точках А и D. Графики $f(x)$ и $p(x)$ пересекаются в точках В и С. Найдите площадь четырехугольника ABCD.

Ответ: 16.

8. Найдите наименьшее значение функции; $y = (8 - x) \cdot e^{9-x}$ на отрезке $[3; 10]$.

Ответ: -1.

9. Моторная лодка прошла против течения реки 143 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: 12.

10. В августе 2027 года Алина планирует взять кредит в банке на 8 лет. Условия его возврата таковы:

- в январе 2028, 2029, 2030 и 2031 годов долг увеличивается на 15% от суммы долга на конец предыдущего года;
- в январе 2032, 2033, 2034 и 2035 годов долг увеличивается на 13% от суммы долга на конец предыдущего года;
- в период с февраля по июль необходимо выплатить часть долга;
- в августе каждого года действия кредита долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на август предыдущего года;
- к августу 2035 года кредит должен быть полностью погашен.

Найдите сумму кредита (в млн рублей), если она на 1690 тыс. рублей меньше суммы общих выплат по кредиту.

Ответ: 2,6 млн рублей

11. Найдите все b , для каждого из которых найдется такое a , что система

$$\begin{cases} x = |y - b| + \frac{3}{b} \\ (x^2 + y^2 + 32 = a(2y - a) + 12x \end{cases} \quad \text{имеет хотя бы одно решение } (x; y).$$

Ответ: $a \in (-\infty; 0) \cup [\frac{3}{8}; +\infty)$

12. Каждый год в соревнованиях, состоящих из 10 этапов, участвует 10 спортсменов. По итогам каждого этапа один спортсмен занимает первое место, один спортсмен второе и один — третье. В результате ежегодных соревнований каждый спортсмен занимает a первых, b вторых и c третьих мест. В зависимости от мест, занятых спортсменом на всех этапах (одного года), ему присваивается итоговый рейтинг соревнований.

В этом году по итогам 10 этапов каждому спортсмену присваивается $10a + 4b + c$ очков; чем у спортсмена очков больше, тем рейтинг выше. Если количество очков у спортсменов совпадает, то рейтинги у них одинаковые.

В прошлом году в таких же соревнованиях участвовали те же спортсмены. Но для подведения итогов соревнований рейтинги спортсменов определялись следующим образом. Если у спортсмена -1 количество первых, вторых и третьих мест соответственно равно a_1, b_1 и c_1 , а у спортсмена-2 — a_2, b_2 и c_2 , то рейтинг спортсмена-1 был выше рейтинга спортсмена-2 в следующих случаях:

$$\begin{aligned} a_1 &> a_2, \\ a_1 = a_2 \text{ и } b_1 &> b_2, \\ a_1 = a_2, b_1 = b_2 \text{ и } c_1 &> c_2. \end{aligned}$$

Если количество и первых, и вторых, и третьих мест у спортсменов совпадало, то рейтинги у них были одинаковые.

а) В этом году по итогам соревнований у спортсменов нет совпадающих рейтингов. Если бы рейтинги определялись, как в прошлом году, то у спортсменов тоже не было бы совпадающих рейтингов. Может ли порядок рейтингов спортсменов в этом году совпадать с порядком рейтингов прошлого года?

б) По итогам соревнований этого года получилось, что у любых двух спортсменов нет одинаковых рейтингов. Какая наибольшая разница в очках может быть между двумя наименьшими рейтингами?

в) Каждый год по результатам соревнований вычисляется средний балл Q для спортсменов, набравших хотя бы одно очко: отношение суммы всех набранных очков к количеству спортсменов, набравших хотя бы одно очко. В следующем году планируется проводить аналогичные соревнования (10 этапов) с участием 10 спортсменов, где каждому из них будут присваиваться $10a + k_1 b + k_2 c$ очков. Организаторы обсуждают в данной формуле целые значения k_1 и k_2 такие, что $1 \leq k_2 < k_1 \leq 9$. Найдите все пары $(k_1; k_2)$, при которых возможно получить наибольшее количество целых значений среднего балла Q .

Ответ:

- а) Да
 б) 12
 в) (9;5),(8;6),(7;1),(6;2),(5;3) .

Критерии оценивания:

низкий уровень – решено правильно менее 6 задач;
 средний уровень – решено правильно от 6 до 9 задач;
 высокий уровень – решено правильно более 10 задач.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень (овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний) - средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ объема знаний) - высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы) 	Контрольные задания
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	<ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень (избегает употреблять спец. термины) - средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой) - высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием) 	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень (овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков); - средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ объема освоенных умений и навыков); 	

		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Диагностическая работа по математике для проверки сформированности метапредметных знаний, умений (https://kopilkaurokov.ru/matematika/testi/razrabotka-diagnosticheskoi-raboty-po-matematikie-v-sootvietstvii-s-triebovaniiami-fgos-provierkie-sformirovannosti-mietapredmietnykh-znanii-i-umienii)
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	https://kopilkaurokov.ru/matematika/testi/razrabotka-diagnosticheskoi-raboty-po-matematikie-v-sootvietstvii-s-triebovaniiami-fgos-provierkie-sformirovannosti-mietapredmietnykh-znanii-i-umienii
		- средний	
		- высокий	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	https://kopilkaurokov.ru/matematika/testi/razrabotka-diagnosticheskoi-raboty-po-matematikie-v-sootvietstvii-s-triebovaniiami-fgos-provierkie-sformirovannosti-mietapredmietnykh-znanii-i-umienii
		- средний	
		- высокий	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	Наблюдение
		- средний	
		- высокий	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	
		- средний	
		- высокий	

3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий - средний - высокий	Наблюдение
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема навыков соблюдения ТБ); - средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ объема освоенных навыков); - высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на $\frac{1}{2}$ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне) - средний (терпения хватает больше чем на $\frac{1}{2}$ занятия, периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	Наблюдение. Методика изучения мотивов участия обучающихся в деятельности Л. Байборохова (https://mydocx.ru/1-59347.html). Опросник для выявления готовности обучающихся к выбору профессии (подготовлен профессором В.Б. Успенским) (https://psychiatry-test.ru/test/gotovnost-k-vyboru-professii/)
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их) - средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию) - высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне) - средний уровень (интерес периодически поддерживается самим) - высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	

4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Алимов, Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл. Базовый и углубленный уровни: учебник / авт.: Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева [и др.]. – 11-е изд. – Москва: Просвещение, 2023. – 461 с.
2. Атанасян, Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10-11-й классы: базовый и углубленный уровни: учебник / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. – 12-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2024. – с.287.
3. Бегунц, А. Профильный ЕГЭ: Задания 17 и 18 / А. Бегунц, А. Панкратьев // Математика. – 2022. – № 9. – с. 31-36.
4. Гордин, Р.К. ЕГЭ. Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача 14 (профильный уровень) / Р.К. Гордин.: под редакцией И.В. Ященко: Изд-во МЦНМО, 2022. – 447 с.
5. Гордин, Р.К. ЕГЭ. Математика. Решение задачи 16 (профильный уровень) / Р.К. Гордин.: под редакцией И. В. Ященко: Изд-во МЦНМО, 2022. – 447 с.
6. Журавлева, Н.А. Стереометрия в профильном ЕГЭ по математике 2022 года / Н. А. Журавлева // Математика в школе. – 2023. – № 4. – С. 3-13.
7. Кожухов, С.Ф. Алгебраические задачи повышенной сложности для подготовки к ЕГЭ и олимпиадам – 2-е изд.: Учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертов. – Москва: Лаборатория знаний, 2024. – 257 с.
8. Лысенко, Ф.Ф. ЕГЭ-2025. Математика. Тренажер по тригонометрии. Профильный уровень: Учебное пособие / Ф.Ф. Лысенко – М: Легион, 2024. – 80 с.
9. Мальцев, Д.А. Математика. Подготовка к ЕГЭ 2023. Профильный уровень, книга 2 / Д.А. Мальцев.; М.: Народное образование, 2023. – 232 с.
10. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. Профильный уровень. 10 кл.: в 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мордкович, П. В. Семенов. – 9-е

изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2022. – 424 с.: ил. – Предм. указ.: с. 420–422.

11. Мордкович, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 кл. (базовый уровень): учеб. для общеобразоват. орг.: Ч. 2 / авт.: А. Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.О. Денищева [и др.]. – 9-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2021. – 271 с.

12. Никольский, С.М. Математика: алгебра и начала математического анализа геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни: Учебник / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников [и др.] – Москва: Просвещение, 2022. – 435 с.

13. Файнштейн, А.С. Теоремы и формулы в финансовых задачах на кредит / А.С. Файнштейн // Математика для школьников. – 2023. – № 4. – С. 3-11.

14. Эйсмонт, И.М. Сборник задач для подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень): Учебное пособие / И.М. Эйсмонт – Москва: Руслайнс, 2023. – 316 с.

15. Ященко, И.В. Математика. ЕГЭ 2025. Профильный уровень. 37 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ / И. В. Ященко, М. А. Волчекевич, И. Р. Высоцкий [и др.]; под ред. И. В. Ященко. – Москва: Экзамен, 2024. – 175 с.

Список дополнительной литературы

1. Балаян, Э.Н. 800 лучших олимпиадных задач по математике для подготовки к ЕГЭ: 9–11 классы / Э.Н. Балаян. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 317 с.

2. Виленкин, Н.Я. Алгебра и математический анализ. 10 кл.: учеб. пособие для шк. и кл. с углубл. изучением математики / Н. Я. Виленкин, О.С. Иващев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. – 11-е изд., стер. – Москва: Мнемозина: Московские учебники, 2004. – 335 с.

3. Виленкин, Н.Я. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл.: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений (профил. уровень) / Н. Я. Виленкин, О.С. Иващев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. – 14-е изд., стер. – Москва: Мнемозина: Московские учебники, 2008. – 335 с.

4. Высоцкий, В.С. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ / В. С. Высоцкий. – М.: Научный мир, 2011. – 316 с.

5. Наука и жизнь: ежемесячный научно – популярный журнал / учредитель АКО редакция журнала Наука и жизнь. – 1890. – Москва: Наука и жизнь, 2016.

6. Квант: научно-популярный журнал / учредитель Математический институт им. В.А. Стеклова РАН; Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН . – 1970.

7. ЗНАНИЕ-СИЛА: научно-популярный и научно-художественный журнал /учредитель Т.А. Алексеева . – 1926. – Москва: ООО Красногорская

тиография, 2020, № 1-6.

8. Башмаков, М.И. Математика. 10–11 кл.: учеб. пособие для кл. гуманитар. профиля / М.И. Башмаков. – Москва: Просвещение, 2004. – 336 с.

9. Ященко, И.В. Геометрия. 10-11 кл. Универсальный многоуровневый сборник задач: учеб. пособие для общеобразоват. орг. / И.В. Ященко, С.А. Шестаков. – Москва: Просвещение, 2019. – 239 с.

Список цифровых ресурсов

1. Вся элементарная математика [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bymath.net> – (Дата обращения: 10.06.2025).

2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://math-ege.sdamgia.ru/> – (Дата обращения: 10.06.2025).

3. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fipi.ru> / – (Дата обращения: 10.06.2025).