

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Ростовской области
государственное казенное общеобразовательное учреждение
Ростовской области «Ростовская санаторная школа-интернат № 28»
(ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28»)

14 линия ул., д.64/69, Ростов-на-Дону, 344019 тел./факс 8(863)251-92-13,251-83-33

e-mail: gooust_rost_28@rostobr.ru

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Совет ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28» Протокол от 28.08.2026 № 1 Председатель Н.В. Гладких _____	Руководитель ЦДО ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28» Заместитель директора по УВР В.А. Осипова _____	Директор ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28» Т.Л. Воронько Приказ от 28.08.2026 № 242

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности «Математика, интеллект и творчество»

для обучающихся 11 класса

Ростов-на-Дону

2026

Пояснительная записка

Курс «Математика, интеллект и творчество» для 11 класса является продолжением одноимённого курса 10 класса и логически развивает заложенные в нём подходы. Программа составлена на 34 часа в год, 1 час в неделю, для учащихся 11 класса, прошедших базовый этап курса или обладающих сопоставимым уровнем математической подготовки и устойчивым познавательным интересом.

Если в 10 классе акцент делался на знакомство с олимпиадной математикой, прикладными задачами и базовой стереометрией, то в 11 классе фокус смещается на углублённое владение методами математического анализа, комбинаторики, теории вероятностей, пространственной геометрии и нестандартных подходов — от задач с параметрами до элементов неевклидовой геометрии. Это соответствует как требованиям ФГОС среднего общего образования, так и задаче подготовки выпускников к единому государственному экзамену профильного уровня.

Завершающий год обучения направлен на синтез накопленных знаний и творческих методов в единый инструментарий, позволяющий выпускнику уверенно действовать в нестандартных ситуациях — на экзамене, в олимпиадах и в дальнейшем профессиональном образовании.

Цели программы:

Создание условий для завершения формирования индивидуального образовательного маршрута учащегося через систематизацию математических знаний, развитие интеллектуальной самостоятельности и совершенствование творческих стратегий решения задач.

Задачи программы:

- углубление и систематизация знаний по основным разделам математики 11 класса (математический анализ, комбинаторика, теория вероятностей, стереометрия) через деятельностный подход;
- развитие абстрактного, пространственного и эвристического мышления на материале задач повышенного и высокого уровня сложности;
- формирование навыков исследования функций, оптимизации процессов и построения математических моделей реальных ситуаций;
- освоение продвинутых методов ТРИЗ и их интеграция в решение математических и прикладных задач;
- совершенствование навыков работы в среде «Геогebra» на уровне 3D-моделирования и создания интерактивных апплетов;
- формирование готовности к самостоятельной проектной и исследовательской деятельности, включая защиту результатов.

Структура программы.

Программа имеет практико-ориентированный характер: не менее 80% учебного времени отведено на самостоятельное решение задач, моделирование, работу в «Геогebra» и выполнение творческих проектов. Содержание organised в шесть блоков:

Интеллектуальные стратегии и эвристика (уроки 1–6) — олимпиадные задачи повышенной сложности, парадоксы в анализе, комбинаторика, метод индукции, продвинутый ТРИЗ.

Математический анализ и прикладные задачи (уроки 7–16) — производная и интеграл, задачи на оптимизацию, параметры, финансовая математика, статистика, формула Байеса, случайные величины.

Творческие методы и история открытий (уроки 17–18) — биографии математиков, продвинутый практикум изобретателя.

Стереометрия и геометрия пространства (уроки 19–27) — координатный метод, сфера и плоскость, комбинации тел, вписанные и описанные сферы, сечения, элементы сферической и неевклидовой геометрии.

Цифровые инструменты и моделирование (уроки 28–31) — 3D-инструменты «Геогebra», моделирование физических процессов, анимация пространственных фигур, интерактивные апплеты.

Проектная деятельность (уроки 32–34) — выполнение и защита собственной творческой работы.

В процессе освоения содержания программы её результативность предполагается проверять с помощью диагностик: педагогических тестов, наблюдения, анкетирования, анализа результатов участия в олимпиадах и конкурсах, а также оценки итогового проекта.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать:

- продвинутые методы решения олимпиадных задач: метод математической индукции, метод от противного, принцип Дирихле, графические методы решения задач с параметрами;
- основные понятия математического анализа (производная, первообразная, интеграл) и их применение для исследования функций и решения прикладных задач;
- понятия условной вероятности, случайной величины, математического ожидания и дисперсии;
- свойства комбинаторных чисел и биномиальных коэффициентов;
- ключевые теоремы стереометрии: о взаимном расположении сферы и плоскости, о вписанных и описанных сферах;

- приёмы и методы ТРИЗ продвинутого уровня и их применение к математическим и изобретательским задачам;
- возможности 3D-моделирования в среде «Геогebra».

уметь:

- решать олимпиадные задачи повышенной сложности, применяя эвристические приёмы и стратегическое планирование;
- исследовать функции с помощью производной, находить наибольшие и наименьшие значения, решать задачи на оптимизацию;
- решать задачи с параметрами графическими и аналитическими методами;
- вычислять вероятности сложных событий, применять формулу полной вероятности и формулу Байеса, анализировать случайные величины;
- решать стереометрические задачи координатным методом, строить сечения сложных тел, находить объёмы и площади комбинированных многогранников;
- использовать инструменты «Геогebra» для 3D-моделирования, построения анимаций и создания интерактивных апплетов;
- планировать и проводить исследование, анализировать и обобщать результаты, представлять их в различных формах, включая защиту проекта.

В результате изучения курса учащиеся получают возможность:

- повысить результативность участия в олимпиадах, конкурсах и научно-практических конференциях;
- сформировать целостный математический аппарат, достаточный для продолжения образования в технических и естественно-научных направлениях;
- успешно подготовиться к сдаче ЕГЭ по математике профильного уровня;
- освоить навыки проектной и исследовательской деятельности, востребованные в современном образовании и профессиональной среде.

Содержание программы

1. Развитие интеллектуальных стратегий. Олимпиадные задачи повышенной сложности

Цель — развивать логическое и эвристическое мышление, формировать стратегический подход к решению нестандартных задач, готовить учащихся к участию в заключительных этапах всероссийской олимпиады школьников и конкурсах профильного уровня.

Теория: Олимпиадные задачи повышенной сложности, стратегии и эвристики. Математические парадоксы и софизмы в алгебре и математическом

анализе. Анализ сложных графиков: от функций к реальным процессам. Элементы комбинаторики, биномиальные коэффициенты и их применения. Метод математической индукции. ТРИЗ и решение изобретательских задач в математике.

Практическая часть: Тренинг аналитического мышления, диагностика творческих способностей продвинутого уровня. Решение олимпиадных задач с применением метода индукции, принципа Дирихле, инвариантов. Эвристические беседы, мозговой штурм, разбор парадоксов математического анализа. Решение комбинаторных задач повышенной сложности.

2. Математический анализ и прикладные задачи

Цель — научить применять аппарат математического анализа для исследования функций, оптимизации процессов и решения прикладных задач, формировать умение анализировать и интерпретировать результаты, подготовка к ЕГЭ профильного уровня.

Теория: Производная функции, применение в исследовании и оптимизации. Задачи на наибольшее и наименьшее значения. Первообразная и интеграл, геометрический и физический смысл. Задачи с параметрами, графические методы решения. Финансовая математика: сложные проценты, кредиты, вклады. Анализ статистических данных в реальных исследованиях. Условная вероятность, формула полной вероятности и формула Байеса. Случайные величины, математическое ожидание и дисперсия. Задачи на оптимизацию процессов и принятие решений. Прикладные задачи физического содержания повышенной сложности.

Практическая часть: Диагностика уровня сформированности исследовательских умений. Решение задач на оптимизацию с использованием производной. Решение задач с параметрами графическими и аналитическими методами. Задачи «Финансовая математика в нашей жизни». Вычисление вероятностей сложных событий, применение формулы Байеса. Анализ реальных статистических данных. Решение задач из сборников для подготовки к ЕГЭ профильного уровня.

3. Методы решения творческих задач. Геометрия пространства

Цель — формировать пространственное мышление, научить решать стереометрические задачи повышенной сложности координатным и векторным методами, познакомить с элементами неевклидовой геометрии, подготовить к решению стереометрических задач ЕГЭ.

Теория: Из жизни великих математиков, пути к открытиям. Методы решения изобретательских задач, практикум изобретателя — продвинутый уровень. Векторы в пространстве, координатный метод решения задач. Сфера и шар, взаимное расположение сферы и плоскости. Комбинации тел вращения и многогранников. Вписанные и описанные сферы. Объёмы комбинированных многогранников. Площади поверхностей составных тел. Сечения сложных геометрических тел. Элементы сферической геометрии. Наглядная неевклидова геометрия.

Практическая часть: Диагностика уровня развития пространственного воображения. Решение стереометрических задач координатным методом. Построение сечений сложных тел, нахождение объёмов и площадей комбинированных многогранников. Решение задач на вписанные и описанные сферы. Исследование свойств сферической геометрии на моделях. Решение изобретательских задач продвинутого уровня. Решение задач из открытого банка ЕГЭ (стереометрия, вторая часть).

4. Цифровые инструменты, моделирование и проектная деятельность

Цель — научить использовать 3D-инструменты программы «Геогebra» для моделирования математических объектов и физических процессов, сформировать навыки создания интерактивных апплетов, подготовить учащихся к самостоятельной проектной и исследовательской деятельности.

Теория: 3D-инструменты программы «Геогebra». Моделирование физических процессов. Построение и анимация пространственных фигур. Создание интерактивных математических апплетов. Принципы проектной и исследовательской деятельности. Структура и оформление творческой работы. Итоговая диагностика интеллектуального развития учащегося.

Практическая часть: Построение трёхмерных моделей многогранников и тел вращения в «Геогebra». Создание анимаций пространственных фигур. Моделирование физических процессов в интерактивной среде. Разработка собственных интерактивных апплетов. Выполнение индивидуальной творческой работы: выбор темы, планирование исследования, сбор и анализ данных, создание продукта. Защита творческих работ. Подведение итогов курса. Рефлексия и планирование дальнейшего образовательного маршрута.

Тематическое планирование (1 час в неделю, всего 34 часа)

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Интеллектуальные стратегии и эвристика. Олимпиадные задачи повышенной сложности	6 часов
2.	Математический анализ и прикладные задачи	10 часов
3.	Методы решения творческих задач. Геометрия пространства	11 часов
4.	Цифровые инструменты, моделирование и проектная деятельность	7 часов
	Всего	34 часа

Поурочное планирование

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата
1	Олимпиадные задачи повышенной сложности. Стратегии и эвристики	1	
2	Математические парадоксы и софизмы в алгебре и математическом анализе	1	
3	Анализ сложных графиков: от функций к реальным процессам	1	
4	Элементы комбинаторики. Биномиальные коэффициенты и их применения	1	
5	Логические задачи. Метод математической индукции	1	
6	Творчество. ТРИЗ и решение изобретательских задач в математике	1	
7	Производная функции. Применение в исследовании и оптимизации	1	
8	Задачи на наибольшее и наименьшее значения	1	
9	Первообразная и интеграл. Геометрический и физический смысл	1	
10	Задачи с параметрами. Графические методы решения	1	
11	Финансовая математика: сложные проценты, кредиты, вклады	1	
12	Анализ статистических данных в реальных исследованиях	1	
13	Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса	1	
14	Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия в задачах	1	
15	Задачи на оптимизацию процессов и принятие решений	1	
16	Прикладные задачи физического	1	

	содержания повышенной сложности		
17	Из жизни великих математиков. Пути к открытиям	1	
18	Методы решения изобретательских задач. Практикум изобретателя — продвинутый уровень	1	
19	Векторы в пространстве. Координатный метод решения задач	1	
20	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
21	Комбинации тел вращения и многогранников	1	
22	Вписанные и описанные сферы	1	
23	Объёмы комбинированных многогранников	1	
24	Площади поверхностей составных тел	1	
25	Сечения сложных геометрических тел	1	
26	Элементы сферической геометрии. Геометрия на сфере	1	
27	Наглядная неевклидова геометрия. Заглядывая за горизонт Евклида	1	
28	Освоение 3D-инструментов программы «Геогebra»	1	
29	Моделирование физических процессов в «Геогebra»	1	
30	Построение и анимация пространственных фигур	1	
31	Создание интерактивных математических апплетов	1	
32	Выполнение собственной творческой работы	1	
33	Выполнение собственной творческой работы	1	

34	Защита творческих работ. Подведение итогов курса	1	
----	--	---	--

Литература

1. Ф.Ф. Лысенко, Е.Г. Коннова «Математика. 6–11 классы. Подготовка к олимпиадам: основные идеи, темы, типы задач». Ростов-на-Дону, изд. «Легион», 2023
2. И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко «Математика. Вероятность и статистика. 10–11 классы. Базовый и углублённый уровни. Учебное пособие». М., изд. «Просвещение», 2026
3. Г.С. Альтшуллер «Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач». М., изд. «Альпина Паблишер», 2024
4. Я.И. Перельман «Занимательная геометрия». М., изд. «Астрель», 2012
5. А.В. Фарков «Олимпиадные задачи по математике. 10–11 классы. Подготовка, разбор, практика». М., изд. «ВАКО», 2024
6. Э.Н. Балаян «Геометрия. Задачи на готовых чертежах для подготовки к ЕГЭ. 10–11 классы. Профильный уровень». Ростов-на-Дону, изд. «Феникс», 2024