

Букина Наталья  
Управление образования администрации Собинского муниципального округа  
Вячеславовна  
Муниципальное бюджетное учреждение  
дополнительного образования Собинского муниципального округа  
Детский (подростковый) центр г. Лакинска

Подписано цифровой  
подписью: Букина Наталья  
Вячеславовна  
Дата: 2025-05-27 15:33:16 +0300



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Избранные вопросы математики»**

Направленность: естественнонаучная  
Возраст обучающихся: 16-18 лет (10-11 класс)  
Срок реализации: 2 года  
Уровень: базовый, продвинутый  
Статус программы: модифицированная, неадаптированная

Составитель  
Мартынова Елена Викторовна  
педагог дополнительного образования

г. Лакинск, 2025 год

## **Содержание программы**

### **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы ..... 3-14**

1.1.	Пояснительная записка .....	3
1.2.	Цель и задачи программы .....	5
1.3.	Содержание программы .....	6
1.4.	Планируемые результаты .....	13

### **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий ..... 15-17**

2.1.	Календарный учебный график.....	15
2.2.	Условия реализации программы .....	15
2.3.	Формы аттестации.....	
2.4.	Оценочные материалы.....	
2.5.	Методические материалы.....	
2.6.	Список литературы .....	16

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» разработана на основе программы дополнительного образования Бронникова А.А., Ивановой Е.Ю., Михайловского Н.А. «Математика. Третья ступень: образовательная программа дополнительного образования детей», Образовательные программы дополнительного образования детей (приложение к журналу «Дополнительное образование и воспитание»), 2019, №4, с.27-43. Программа является модифицированной.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» разработана в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
3. Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г №678-р "Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"
5. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм САНПИН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
8. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
9. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

10. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

*Направленность* программы – естественнонаучная.

*Актуальность* программы определена развитием мотивации обучающихся к изучению математики, в том числе подготовкой к государственной итоговой аттестации за курс средней школы.

*Уровень программы* – базовый, продвинутый.

*Своевременность, соответствие потребностям времени.* Программа своевременна и необходима для обучающихся. Уровень математической грамотности основной части обучающихся находится не на должном уровне. Количество отведённых в школьном курсе часов на изучение математики недостаточно для решения математических задач на продвинутом уровне, поэтому данная программа способна частично ликвидировать эти пробелы.

*Отличительные особенности программы.* Программа включает в себя основные разделы курса алгебры и начал анализа 10-11 классов общеобразовательной школы, выборочные темы курса геометрии и ряд дополнительных вопросов, углубляющих его по основным линиям. Также в программе предусмотрена практическая направленность математики, её связь с другими науками, с искусством, с реальной жизнью.

Материал подобран таким образом, чтобы обеспечить повторение основных тем курса алгебры и геометрии, углубить и расширить знания по основным темам.

В программе более широко рассматриваются вопросы решения тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств, анализ и решение текстовых задач, построение сечений многогранников, основы теории вероятности, задачи финансовой математики.

Курс основан на изучении нового материала, повторении, систематизации и углублении знаний, полученных ранее. Занятия проходят в форме свободного практического занятия и состоят из обобщённой теоретической части и практической части. На занятиях также рассматриваются нетрадиционные подходы к решению задач, уравнений и неравенств, позволяющие сэкономить время на ГИА, информация о роли математики в архитектуре, живописи, строительстве, быту, в жизни.

*Новизна* программы состоит в том, что данная программа основана на интеграции предметных областей, в том числе области «искусство», использовании элементов технологии STEAM-образование, применении полученных знаний в реальной жизни, на активной коммуникации и командной работе, на проектной деятельности. Программа дополняет и расширяет и математические знания обучающихся. В ходе реализации программы повышается мотивация к предмету через системно-деятельностный подход в организации образовательного процесса, формируется способность обрабатывать информацию в текстовой форме, в форме образов и символов. В ходе изучения тем программы обучающиеся постепенно «погружаются» в мир

математики, у них развиваются функции обоих полушарий мозга: аналитическое мышление, манипуляции с числами и математическими формулами, индуктивное мышление (левое полушарие); творческие способности, инициативность, гибкость, адаптивность, коммуникабельность (правое полушарие).

Программа позволяет учащимся расширить целостное представление о математике, о её связи с другими науками, с миром искусства. Неотъемлемой частью реализации программы является систематизация и углубление знаний по предмету.

Решение математических задач закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у учащихся умений самостоятельно работать, думать, анализировать и обобщать, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции.

*Адресат программы – обучающиеся 10-11 классов;*

Содержание программы соответствует познавательным возможностям учащихся 10-11 классов и предоставляет им возможность работать как на базовом уровне, так и на уровне повышенных требований. Содержание занятий представляет собой расширенный и углубленный вариант наиболее актуальных вопросов математики. Занятия объединения будут способствовать развитию у обучающихся математического мышления, краткости речи, умелому использованию математической символики, грамотному применению математической терминологии.

Минимальное количество обучающихся в группе каждого года обучения – 10 человек, максимальное – 15 человек.

*Объём и срок освоения программы.* Программа рассчитана на 2 года с общим количеством занятий 216 часов, из них в первый год 72 часа, во второй год – 144 часа.

*Формы и методы обучения. Особенности организации образовательного процесса.*

Группы формируются из обучающихся одного возраста.

Занятия проводятся в групповой форме при дифференциированном подходе к обучающимся. Занятия проводятся в очной форме, при необходимости возможно применение дистанционных форм обучения.

Формы занятий: лекция, проблемная лекция, беседа, практикум, консультация, тестирование, самостоятельная работа, работа с компьютером.

Формы работы: коллективная, групповая, индивидуальная.

Методы работы:

- исследовательский,
- частично-поисковый,
- словесный (объяснения, беседы, лекции),
- наглядный (плакаты, слайды, фотографии, видеофильмы).
- метод группового взаимодействия;

- метод делового сотрудничества;
- метод самостоятельной работы;
- метод «проблемной ситуации»;
- метод коммуникации;
- метод тематической дискуссии;
- метод групповой консультации;
- метод презентаций.

*Режим занятий.* Основной единицей учебного процесса является учебное занятие. Длительность каждого занятия – 40 минут. Количество занятий в неделю в 1-й год обучения – 1 двухчасовое, во 2-й год обучения – 2 раза в неделю по 2 часа.

## 1.2. Цель и задачи программы

### Цель:

- формирование и поддержка устойчивого интереса к предмету, интенсивное формирование деятельностных способностей, развитие логического мышления и математической речи.

### Задачи:

#### Обучающие:

- учить обучающихся выполнять тождественные преобразования математических выражений;
- учить учащихся различным приемам решения неравенств всех видов и их систем;
- учить строить графики функций и «читать» их;
- учить применять производную функции при исследовании функций;
- учить различным приемам решения текстовых задач всех типов;
- учить различным приемам решения геометрических задач;
- помочь обучающимся овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования;
- помочь овладеть основами финансовой математики;

#### Развивающие:

- повышать интерес к математике;
- развивать мышление через умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать;
- формировать мировоззрение учащихся, логическую и эвристическую составляющие мышления, алгоритмическое мышление через работу над решением задач;
- развивать пространственное воображение через решение стереометрических задач;
- формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания через работу над проектами.

### Воспитательные:

- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие;
- воспитывать эстетическую, графическую культуру, культуру речи через подготовку и представление сообщений, решение задач, работу над математическими проектами, в том числе сетевыми.
- формировать систему нравственных межличностных отношений, культуру общения, коммуникативные навыки через работу в группах.

Содержание программы построено на общедидактических принципах:

- доступности;
- преемственности;
- перспективности;
- развивающей направленности;
- учёта индивидуальных способностей;
- органичного сочетания обучения и воспитания, практической направленности и посильности.

### Основные идеи, принципы и подходы, реализуемые в программе:

- Актуальность. Создание условий для повышения мотивации к обучению математики, стремление развивать интеллектуальные возможности учащихся.
- Научность. Математика – учебная дисциплина, развивающая умения логически мыслить, видеть количественную сторону предметов и явлений, анализировать и обобщать.
- Системность. Курс строится от частных примеров к общим.
- Практическая направленность. Содержание занятий направлено на освоение математической терминологии, на решение задач, которые впоследствии помогут обучающимся принимать участие в олимпиадах, математических конкурсах, в различных жизненных ситуациях, успешно пройти государственную итоговую аттестацию за курс средней школы.
- Реалистичность. Усвоение основного содержания программы возможно за указанное количество часов.

### **1.3. Содержание программы**

#### **Учебный план (1-й год обучения)**

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Повторение и систематизация знаний. Числовые множества. Простые и составные числа. Разложение на множители.	4	1	3	
2.	Повторение и систематизация знаний по темам	4	1	3	Опорно-диагностический тест

	«Четырёхугольники», «треугольники». Кривые линии. Замечательные кривые				
3.	Тригонометрия. Числовая окружность на координатной плоскости	6	1	5	
4.	Тригонометрические уравнения	10	2	8	Проверочная работа
5.	Тригонометрические функции, свойства, графики.	8	2	6	Самостоятельная работа
6.	Тригонометрические неравенства	8	2	6	Самостоятельная работа
7.	Тригонометрия и жизнь. Тригонометрия и искусство.	2	2	0	
8.	Стереометрия. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них	2	1	1	
9.	Параллельность и перпендикулярность в пространстве	8	2	6	Проверочная работа
10.	Многогранники. Правильные многогранники. Платоновы тела	8	2	6	Практическая работа
11.	Производная функции. Применение производной к исследованию функций	8	2	6	Самостоятельная работа
12.	Итоговое повторение	4		4	Контрольная работа в формате ЕГЭ
	<b>И Т О Г О</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	

### Содержание учебного плана 1-го года обучения

*Тема 1. Повторение и систематизация знаний. Числовые множества. Простые и составные числа. Разложение на множители*

Теория. Множества чисел. Знакомство с теорией простых и составных чисел. Признаки делимости. Разложение числа на простые множители. Простые числа. Закон простых чисел. Основная теорема арифметики. Интересное о числах. Теория чисел в настоящее время.

Практика. Решение упражнений по теме. Работа с таблицей простых чисел.

*Тема 2. Повторение и систематизация знаний по темам «Четырёхугольники», «Треугольники». Замечательные кривые*

Теория. Классификация четырёхугольников. Виды четырёхугольников. Основные свойства четырёхугольников. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. Виды треугольников. Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Замечательные точки треугольника. Нахождение неизвестных элементов четырёхугольников и треугольников. Построение треугольников по трём элементам.

**Кривые линии.** Замечательные кривые как конические сечения и как траектории движения точек (парабола, гипербола, окружность, эллипс, нефроиды, астроиды, дельтоиды, кардиоиды).

**Практика.** Решение задач по теме. Построение треугольников с помощью циркуля и линейки. Работа с таблицами.

### *Тема 3. Тригонометрия. Числовая окружность на координатной плоскости*

**Теория.** Модели «числовая окружность», «числовая окружность на координатной плоскости». Синус и косинус как координаты точки на числовой окружности. Тангенс и котангенс. Линия тангенсов, линия котангенсов на единичной окружности. Тригонометрические функции числового и углового аргумента. Радианная мера угла. Связь радианной и градусной меры угла.

**Практика.** Работа с моделью. Решение упражнений по теме.

### *Тема 4. Тригонометрические уравнения*

**Теория.** Преобразование тригонометрических выражений. Основное тригонометрическое тождество, формулы тригонометрии и их применение. Тригонометрические уравнения, общие положения. Обратные тригонометрические функции. Однородные тригонометрические уравнения. Преобразование уравнений, разложение на множители. Замена неизвестного. Отбор корней в тригонометрическом уравнении с помощью окружности, двойного неравенства, графика, перебора. Система тригонометрических уравнений, запись ответа. Стандартные приёмы решения тригонометрических уравнений. Нестандартные тригонометрические уравнения.

**Практика.** Работа с таблицами. Работа с моделью окружности. Решение упражнений.

### *Тема 5. Тригонометрические функции. Свойства и графики*

**Теория.** Функции  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ . Их свойства и графики. Преобразование графиков (сжатие, растяжение, параллельный перенос, симметрия графиков относительно начала координат, координатных осей, прямой  $y=x$ ).

Функции  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ . Их свойства и графики.

Периодичность тригонометрических функций.

**Практика.** Работа с графиками. Решение упражнений.

### *Тема 6. Тригонометрические неравенства*

**Теория.** Общие положения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Запись ответа тригонометрического неравенства.

**Практика.** Решение тригонометрических неравенств.

### *Тема 7. Тригонометрия и жизнь. Тригонометрия и искусство*

**Теория.** Тригонометрия в физике (колебательные движения, гармонические колебания). Тригонометрия в природе (северное сияние, радуга, оптические иллюзии). Многофункциональная тригонометрия (медицина, биология). Тригонометрия в искусстве.

Практика. Работа с наглядным материалом.

*Тема 8. Стереометрия. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них*

Теория. Что изучает стереометрия. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и основные следствия из них. Применение аксиом и следствий из них при решении задач.

Практика. Решение задач.

*Тема 9. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность в пространстве*

Теория. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Нахождение расстояния и угла между скрещивающимися прямыми. Признаки параллельности и перпендикулярности и свойства (прямых, прямой и плоскости, плоскостей). Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояние от точки до плоскости. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур на плоскости. Двугранный угол. Многогранный угол. Линейный угол двугранного угла.

Практика. Работа с моделями. Решение упражнений.

*Тема 10. Многогранники. Правильные многогранники. Платоновы тела*

Теория. Понятие многогранника и его элементов. Развёртка многогранника. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Куб, призма, пирамида. Границы, рёбра, вершины, высоты, апфема, боковая и полная поверхности. Сечения многогранников. Построение сечений. Метод следов. Правильные многогранники (платоновы тела). Платоновы тела в философии и искусстве.

Практика. Работа с моделями. Решение текстовых стереометрических задач. Решение задач на построение сечений.

*Тема 11. Производная функции. Применение производной к исследованию функций*

Теория. Понятие предела числовой последовательности. Предел функции на бесконечности и в точке. Приращение аргумента, приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Геометрический и физический смысл производной. Алгоритм нахождения производной функции. Правила нахождения производных. Производная сложной функции. Применение производной при исследовании функций. Наибольшее и наименьшее значение функций.

Практика. Решение упражнений. Работа с таблицами. Работа со справочным материалом.

*Тема 12. Итоговое повторение.*

**Учебный план  
(2-й год обучения)**

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Повторение основных формул тригонометрии и правил нахождения производных	4	1	3	
2.	Повторение и систематизация знаний по теме «Многогранники», «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	4	1	3	Опорно-диагностический тест
3.	Работа с графиками функций: квадратичной, обратной пропорциональности, линейной, показательной, логарифмической, тригонометрических)	4	1	3	Самостоятельная работа
4.	Степени и корни. Степенные функции	6	1,5	4,5	
5.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера	14	3	11	Самостоятельная работа
6.	Тела вращения вокруг нас. Тела вращения в искусстве	2	2	-	
7.	Показательная и логарифмическая функции. Свойства, графики	10	4	6	Самостоятельная работа
8.	Показательные, логарифмические, иррациональные, дробно-рациональные уравнения и неравенства. Смешанные уравнения и неравенства. Метод рационализации при решении неравенств	12	2	10	Проверочная работа (тест)
9.	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	4	1	3	
10.	Логарифмы и искусство. Логарифмы в музыке	2	2	-	
11.	Финансовая математика. Вклады, кредиты, оптимальный выбор	8	2	6	Самостоятельная работа
12.	Объёмы тел: многогранников и тел вращения	12	3	9	Проверочная работа
13.	Первообразная и интеграл	8	1	7	
14.	Элементы математической статистики, комбинаторики, теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Теоремы о вероятностях	8	2	6	

15.	Геометрия в искусстве и искусство в геометрии	2	2	-	
16.	Итоговое повторение. Решение тренировочных вариантов ЕГЭ профильного и базового уровня	44	-	44	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ
<b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>		<b>144</b>	<b>28,5</b>	<b>115,5</b>	

## Содержание учебного плана 2-го года обучения

*Тема 1. Повторение основных тригонометрических формул и правил нахождения производных.*

**Теория.** Основные тригонометрические формулы, их применение при преобразовании тригонометрических выражений и решении тригонометрических уравнений. Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью окружности, двойного неравенства, графика, перебором.

Правила нахождения производных. Производная сложной функции.

**Практика.** Решение упражнений.

*Тема 2. Повторение и систематизация знаний по теме «Многогранники», «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»*

**Теория.** Основные виды многогранников: призма, пирамида, куб. Элементы многогранников. Построение сечений многогранников.

Основные свойства прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки перпендикулярности и параллельности в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

**Практика.** Работа на готовых чертежах. Решение стереометрических задач.

*Тема 3. Работа с графиками функций: линейной, квадратичной, обратной пропорциональности, показательной, логарифмической, тригонометрических и др.)*

**Теория.** Свойства и графики основных функций, «чтение» графиков.

**Практика.** Работа с графиками функций, восстановление формулы задания функции по графику, нахождение точек пересечения графиков, значения функции в указанных точках.

*Тема 4. Степени и корни. Степенные функции.*

**Теория.** Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени из числа. Преобразование выражений, содержащих радикалы.

Обобщение понятия степени. Свойства и графики степенных функций.

**Практика.** Работа с графиками. Решение упражнений

*Тема 5. Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера.*

**Теория.** Цилиндр как тело вращения. Вращение прямоугольника вокруг одной из своих сторон. Связь элементов цилиндра со сторонами

прямоугольника. Радиус основания, образующая цилиндра. Основания цилиндра, боковая поверхность. Развёртка цилиндра.

Конус как тело вращения. Вращение прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов. Вращение прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы. Радиус основания, высота, образующая цилиндра. Связь с элементами прямоугольного треугольника. Боковая и полная поверхность конуса. Развёртка конуса.

Шар и сфера как тела вращения. Развёртка сферы. Построение географических карт.

Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечения тел вращения плоскостью. Сферический сегмент и сферический сектор.

Практика. Работа с моделями. Решение задач по теме.

*Тема 6. Тела вращения вокруг нас. Тела вращения в искусстве.*

Тела вращения в быту, в технике, в архитектуре, в природе, в медицине, в искусстве.

*Тема 7. Показательная и логарифмическая функции. Свойства и графики.*

Теория. Показательная функция. Свойства и график показательной функции.

Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию логарифма. Преобразование логарифмических выражений.

Логарифмическая функция как обратная к показательной функции. Свойства и график логарифмической функции.

Практика. Работа с графиками. Решение задач.

*Тема 8. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.*

Теория. Показательные уравнения, способы решения.

Показательные неравенства, способы решения.

Логарифмические уравнения и логарифмические неравенства. Способы решения.

Иррациональные уравнения и неравенства. Способы решения

Метод рационализации при решении неравенств.

Дробно-рациональные уравнения и неравенства. Способы решения.

Смешанные уравнения и неравенства. Способы решения.

Практика. Решение уравнений и неравенств по теме.

*Тема 9. Дифференцирование показательной и логарифмической функции.*

Теория. Формулы дифференцирования показательной и логарифмической функции и их применение.

Практика. Работа со справочным материалом. Решение упражнений.

*Тема 10. Логарифмы в жизни. Логарифмы в музыке.*

Роль логарифмов в музыке. Звёзды, шум и логарифмы. Логарифмическая спираль. Нотная грамота и язык логарифмов.

## *Тема 11. Финансовая математика.*

Теория. Понятие %, перевод % в дробь. Нахождение дроби от числа. Сложные проценты.

Практика. Решение задач финансовой математики на кредиты, вклады, оптимальный выбор.

## *Тема 12. Объёмы тел. Многогранники и тела вращения*

Теория. Объём прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра.

Объём пирамиды и конуса.

Объём наклонной призмы.

Объём шара и площадь сферы. Объём сферического сектора и сферического сегмента.

Практика. Работа со справочным материалом. Решение задач по теме. Нахождение объёмов в задачах на комбинацию многогранников и тел вращения.

## *Тема 13. Первообразная и интеграл.*

Теория. Понятие первообразной. Правила нахождения первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица основных неопределённых интегралов.

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.

Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.

Практика. Работа со справочным материалом. Решение упражнений по теме.

## *Тема 14. Элементы математической статистики, комбинаторики, теории вероятностей.*

Теория. Статистическая обработка информации.

Простейшие задачи на нахождение вероятности событий.

Перестановки, сочетания, размещения.

Вероятность случайных событий.

Классическое определение вероятности.

Теоремы о вероятностях.

Практика. Решение задач по теме.

## *Тема 15. Геометрия в искусстве и искусство в геометрии.*

Теория. Перспектива. Перспектива в искусстве. Воздушная перспектива. Прямая линейная и обратная линейная перспектива. Тональная перспектива. Световая перспектива.

Симметрия и асимметрия.

Практическая связь и взаимозависимость геометрии с изобразительным искусством и архитектурой.

Оптические иллюзии. Изображение многогранников, тесселяций, невозможных фигур, лент Мёбиуса, необычных перспектив, фракталов.

Математическое изобразительное искусство.

Практика. Работа с наглядным материалом.

*Тема 16. Итоговое повторение. Решение тренировочных вариантов ЕГЭ*

#### **1.4. Планируемые результаты**

У учащихся могут быть сформированы:

##### **1. Метапредметные результаты:**

- активность, самостоятельность, ответственное отношение к учению, способность к самообразованию;
- эстетическая, графическая культура, культура речи, в том числе математическая, через обсуждение и решение задач, работу над проектами;
- система нравственных межличностных отношений, культура общения, коммуникативные навыки.

##### **2. Личностные результаты:**

- повышен интерес к предмету;
- развито мышление черезумение анализировать. Сравнивать.

Синтезировать, выделить главное, доказывать. Оправдывать;

- сформированы логистическая и эвристическая составляющие мышления через работу над решением задач;
- повышен уровень пространственного воображения через решение стереометрических задач;
- сформировано умение строить математические модели реальных явлений, анализировать полученные модели, исследовать явления по построенным моделям;
- применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания.

##### **3. Предметные результаты.** Учащиеся получат возможность:

- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения задач;
- грамотно и обоснованно использовать справочные материалы;
- уметь решать текстовые и геометрические задачи, выполнять задания с помощью перебора различных вариантов;
- умения выполнять тождественные преобразования математических выражений, строить и «читать» графики функций;
- применять производную при исследовании функций;
- применять полученные знания в ситуациях, не сводящихся к применению известных алгоритмов;
- самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем, интерпретировать результаты решения задачи.

В результате освоения программы обучающиеся

*Должны знать:*

- способы и методы преобразования тригонометрических, показательных, логарифмических выражений;
- основные способы и методы решения уравнений, неравенств, систем уравнений, нестандартные приемы решения уравнений и неравенств;
- свойства тригонометрических, показательных, логарифмических функций;
- алгоритм исследования функций;
- правила нахождения производной и первообразной функции;
- основные способы решения задач с многогранниками, телами вращения, по темам «Параллельность и перпендикулярность в пространстве»;
- способы построения сечений многогранников.

*Должны уметь:*

- выполнять вычисления и преобразования тригонометрических, показательных, логарифмических выражений;
- решать тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения, неравенства, их системы;
- производить отбор корней в тригонометрических уравнениях.
- строить и «читать» графики тригонометрических, показательных, логарифмических функций и проводить преобразования графиков;
- строить сечения многогранников и тел вращения и находить неизвестные элементы при решении геометрических задач;
- применять теоремы и аксиомы стереометрии при решении геометрических задач на доказательство;
- работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели;
- применять аппарат математического анализа к решению задач;

*Владеть компетенциями:*

- познавательной;
- информационной;
- коммуникативной;
- рефлексивной.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Календарный учебный график**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1	сентябрь	май	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

2	сентябрь	май	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
---	----------	-----	----	----	-----	---------------------------

Продолжительность каникул: с 29.12.2025 по 10.01.2026 г.

В весенние и осенние каникулы занятия продолжаются. Праздничные дни – в соответствии с календарём.

## 2.2. Условия реализации программы

### *Материально-технические условия*

Для реализации программы в учреждении имеется специальный кабинет ученические столы и стулья, рабочее место педагога. В кабинете имеется магнитно-меловая школьная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, чертёжные инструменты для работы у доски.

### *Информационное обеспечение*

В кабинете имеется специальная литература по изучению отдельных разделов школьного курса математики, справочные таблицы для общего пользования, индивидуальные справочные материалы по основным разделам курса алгебры и геометрии 10-11 кл., видеоролики, методические материалы. Также используются Интернет-ресурсы по подготовке обучающихся к итоговой аттестации за курс средней школы.

### *Кадровое обеспечение программы*

Занятия проводит педагог высшей квалификационной категории. Базовое образование – учитель математики и физики

## 2.3. Формы аттестации

Для определения качества образования используются следующие формы фиксации промежуточного и конечного результата:

- итоги выступления на олимпиадах, конкурсах, в проектах;
- проверочные, самостоятельные работы, тесты;
- итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ.

## 2.4. Оценочные материалы

Формы подведения итогов реализации программы: Проверочная работа, тестирование, итоговая работа, участие в проектах, олимпиадах, конкурсах.

В течение учебного года проводится промежуточная (в декабре) и итоговая (в мае) аттестация обучающихся. Педагогом заполняются Карты учёта результатов обучения по ДООП. Оценочными материалами являются варианты работ за курс средней школы (Статград, Демоверсии, Решу ОГЭ, math100, ФИПИ и др.), проектные, олимпиадные, конкурсные задания.

В силу большой практической значимости данный курс представляет собой совокупность важных и полезных советов, знаний, является средством обучения и средством развития интеллектуальных качеств личности учащихся.

## 2.5. Методические материалы

*Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:*

- словесный (устное изложение, фронтальная беседа, рассказ, лекция и т.д.);
- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, готовых работ;
- наблюдение;
- показ (выполнение педагогом), работа по образцу;
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).

*Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:*

- объяснительно-иллюстративный – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- исследовательский – самостоятельная творческая работа обучающихся.

*Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятиях:*

- фронтальный – одновременная работа со всеми обучающимися;
- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой – организация работы в группах;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Методы работы:

- исследовательский,
- частично-поисковый,
- словесный (объяснения, беседы, лекции),
- наглядный (плакаты, слайды, фотографии, видеофильмы).
- метод группового взаимодействия;
- метод делового сотрудничества;
- метод самостоятельной работы;
- метод «проблемной ситуации»;
- метод коммуникации;
- метод групповой консультации;

Занятия проводятся в групповой форме при дифференцированном подходе к обучающимся. Занятия проводятся в очной форме, при необходимости возможно применение дистанционных форм обучения.

Формы занятий: лекция, проблемная лекция, беседа, практикум, консультация, тестирование, работа с компьютером.

Формы работы: коллективная, групповая, индивидуальная.

Структура занятия зависит от темы, цели и задач. Неизменными остаются блок организационный, блок целеполагания, практический и подведение итогов.

## **2.4. Список используемой литературы**

### *Для педагога*

1. Дорофеев, Н.В. Решение экзаменационных задач по математике за 11 класс: учебно-практическое пособие / Н.В. Дорофеев, А.А. Сапожников, Е.С. Шубин. – М.: Экзамен, 2020. – 384 с.
2. Локоть, В.В. Задачи с параметрами. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы / В.В. Локоть. – М.: АРКТИ, 2005. – 332 с.
3. Сканави, М.И. Полный сборник решений задач для поступающих в ВУЗы / М. И. Сканави. – М.:Альянс – В, 2015. – 426 с.
4. Контрольно-измерительные материалы ЕГЭ, 2024, 2025 г..
5. Шабунин, М.И. Алгебра и начала анализа: дидактические материалы для 10-11 класса / М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, Р.Г. Газарян. – М.: Мнемозина, 2015. – 253 с.
6. Шарыгин, И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. 11 класс / И.Ф. Шарыгин. – М.: Просвещение, 2019. – 384 с.
7. Сайт Федерального института педагогических измерений [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)  
Открытый банк заданий ЕГЭ по математике за 2025 год.
8. Бронников, А.А. Математика. Третья ступень: образовательные программы дополнительного образования детей / А.А. Бронников, Е.Ю. Иванова, Н.А. Михайловский // Дополнительное образование и воспитание. – 2012. - №4. – с. 27-43.

### *Список литературы, рекомендуемый обучающимся*

1. Гусев, В.А. Математика. Справочные материалы: книга для учащихся / В.А. Гусев, А.Г. Мордкович. – М.: Просвещение, 2019. – 416 с.
2. Жукова, Г.С. Математика для старшеклассников и абитуриентов: учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. – М.: Издательский центр РХТУ им. М.В. Ломоносова, 2017. – 732 с.
3. Крамор, В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа / В.С. Крамор. – М.: Просвещение, 2020. – 416 с.
4. Пичурин, Л.Ф. За страницами учебника алгебры: книга для учащихся / Л.Ф. Пичурин. – М.: Просвещение, 2019. – 224 с.
5. Сканави, М.И. Полный сборник решений задач для поступающих в ВУЗы / М. И. Сканави. – М.:Альянс – В, 2009. – 426 с.
6. Контрольно-измерительные материалы ЕГЭ, 2024-2025 гг..
7. Сайт Федерального института педагогических измерений [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)  
Открытый банк заданий ЕГЭ по математике за 2024-2025 г.г.

**Календарный учебный график**  
**I-й год обучения (10 класс)**

<b>№ n/n</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Время проведения занятий</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол- во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
1.				Беседа Практикум	4	Повторение и систематизация знаний. Числа. Простые и составные числа. Разложение на множители.	Учебный кабинет	
2.				Беседа Практикум	4	Повторение и систематизация знаний по темам «Четырёхугольники», «треугольники». Кривые линии. Замечательные кривые	Учебный кабинет	
3.				Работа с графиками	2	«Чтение» графиков функций, восстановление формулы задания функции по графику, аналитическое нахождение точек пересечения графиков функций с использованием графиков	Учебный кабинет	Опорно-диагностический тест
4.				Проблемная лекция Практикум	2	Тригонометрия. Числовая окружность на координатной плоскости	Учебный кабинет	Самостоятельная работа
5.				Лекция Беседа Практикум Консультация	12	Тригонометрические уравнения	Учебный кабинет	
6.				Лекция Консультация Практикум	8	Тригонометрические функции, свойства, графики.	Учебный кабинет	Самостоятельная работа
7.				Лекция Беседа	6	Тригонометрические неравенства	Учебный кабинет	

				Практикум Консультация				
8.				Тестирование	2	Тестирование	Учебный кабинет	Опорно-диагностический тест
9.				Проблемная лекция Беседа Презентация	2	Тригонометрия и жизнь. Тригонометрия и искусство.	Учебный кабинет	
10.				Лекция Консультация Практикум	2	Стереометрия. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них	Учебный кабинет	
11.				Лекция Беседа Практикум Консультация	8	Параллельность и перпендикулярность в пространстве	Учебный кабинет	Самостоятельная работа
12.				Лекция Беседа Практикум Консультация	6	Многогранники. Правильные многогранники. Платоновы тела	Учебный кабинет	Самостоятельная работа
13.				Тестирование	2	Проверочная работа	Учебный кабинет	Проверочная работа
14.				Лекция Беседа Практикум Консультация	6	Производная функции. Применение производной к исследованию функций	Учебный кабинет	Самостоятельная работа
15.				Тестирование	2	Тестирование	Учебный кабинет	Опорно-диагностический тест
16.				Практикум Беседа	4	Итоговое повторение	Учебный кабинет	
17.	<b>И Т О Г О</b>			<b>72 ч.</b>				

**Календарный учебный график**  
**2-й год обучения (11 класс)**

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Время проведения занятий</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол- во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
1.				Беседа Практикум	4	Повторение основных формул тригонометрии и правил нахождения производных	Учебный кабинет	
2.				Беседа Практикум	4	Повторение и систематизация знаний по теме «Многогранники», «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	Учебный кабинет	
3.				Практикум	4	Работа с графиками функций (задание №11 профильного ЕГЭ)	Учебный кабинет	Самостоятельная работа
4.				Проблемная лекция Консультация Практикум	6	Степени и корни. Степенные функции. Свойства. Графики	Учебный кабинет	
5.				Лекция Беседа Практикум Консультация	14	Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера. Решение задач на нахождение площадей поверхностей тел вращения и их элементов. Сечения тел вращения	Учебный кабинет	Самостоятельная работа
6.				Лекция Беседа	2	Тела вращения вокруг нас. Тела вращения в искусстве. Видеоролик	Учебный кабинет	
7.				Лекция Беседа Практикум Консультация	10	Показательная и логарифмическая функции. Свойства, графики	Учебный кабинет	
8.				Лекция Беседа Практикум Консультация	12	Показательные, логарифмические, иrrациональные, дробно-рациональные уравнения и неравенства. Смешанные уравнения и неравенства. Способы решения. Метод рационализации	Учебный кабинет	

9.				Тестирование	2	Проверочная работа	Учебный кабинет	Проверочная работа
10.				Лекция Беседа Практикум	4	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	Учебный кабинет	
11.				Лекция Беседа	2	Логарифмы и искусство. Логарифмы в музыке	Учебный кабинет	
12.				Практикум Беседа	8	Финансовая математика. Кредиты. Вклады. Оптимальный выбор	Учебный кабинет	
13.				Лекция Беседа Практикум Консультация	10	Объёмы многогранников и тел вращения	Учебный кабинет	
14.				Тестирование	2	Проверочная работа	Учебный кабинет	Проверочная работа
15.				Лекция Беседа Практикум	8	Первообразная и интеграл	Учебный кабинет	
16.				Лекция Беседа Практикум	8	Элементы математической статистики, комбинаторики, теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Теоремы о вероятностях	Учебный кабинет	
17.				Лекция Беседа	2	Искусство в геометрии и геометрия в искусстве		
18.				Практикум Консультация	40	Итоговое повторение. Решение тренировочных вариантов ЕГЭ профильного и базового уровня. Решение заданий 2 части профильного уровня.	Учебный кабинет	Самостоятельная работа Тестирование
19.				Тестирование	4	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	Учебный кабинет	Контрольная работа (формат ЕГЭ)

**ИТОГО**

**144 часа**