

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа №22 города Сызрани городского округа Сызрань
Самарской области

| Рассмотрено | Проверено | Утверждено |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| на заседании методического | Зам. директора по УВР | Директор ГБОУ СОШ № 22 |
| объединения учителей | _____ Е.В.Балтрушайтис | г. Сызрани |
| политехнического цикла | 29.08.2025 г. | Приказ № 81/ОД от 29.08.2025г |
| Протокол № 1 от 29.08.2025 г. | | _____ И.В.Родионова |

Рабочая программа элективного курса
« Математика: подготовка к ЕГЭ»
(профильный уровень)

11 класс

I. Пояснительная записка

Рабочая программа элективного предмета «Математика: подготовка к ЕГЭ» для обучающихся 11 класса на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Математика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05. 2015 № 996 - р.). Данный курс является предметно - ориентированным для учащихся 11 класса общеобразовательной школы при подготовке к ЕГЭ по математике и направлен на формирование умений и способов деятельности, связанных с решением задач повышенного уровня сложности, на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников в различных сферах человеческой деятельности. Курс рассчитан на расширение и углубление содержания курса математики с целью дополнительной подготовки учащихся к государственной (итоговой) аттестации в форме ЕГЭ. А также дополняет изучаемый материал на уроках системой упражнений и задач, которые углубляют и расширяют школьный курс алгебры и начал математического анализа и позволяет начать целенаправленную подготовку к сдаче ЕГЭ. Данный курс направлен на формирование умений и способов деятельности, связанных с решением задач повышенного и высокого уровня сложности, получение дополнительных знаний по математике, интегрирующих усвоенные знания в систему.

Цели курса

- Создание условий для формирования и развития у обучающихся самоанализа, обобщения и систематизации полученных знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности;
- Успешно подготовить учащихся 11 классов к государственной (итоговой) аттестации в форме ЕГЭ (профильный уровень), к продолжению образования в ВУЗах.

Задачи курса:

- углубить и систематизировать знания учащихся по основным разделам математики, необходимых для применения в практической деятельности;
- познакомить учащихся с некоторыми методами и приемами решения уравнений и неравенств, выходящих за рамки школьного учебника математики;
- сформировать умения применять полученные знания при решении нестандартных уравнений;
- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.
- развить интерес и положительную мотивацию изучения предмета;
- сформировать и совершенствовать у учащихся приемы и навыки решения задач повышенной сложности, предлагаемых на ЕГЭ (профильный уровень);
- продолжить формирование опыта творческой деятельности учащихся через развитие логического мышления, пространственного воображения, критичности мышления для дальнейшего обучения;
- способствовать развитию у учащихся умения анализировать, сравнивать, обобщать;
- формировать навыки работы с дополнительной литературой, использования различных интернет-ресурсов.

Место учебного предмета в учебном плане школы

Рабочая программа данного курса для 11 класса рассчитана на 68 ч в год, 2 часа в неделю

Виды деятельности на занятиях: лекция, беседа, практикум, консультации, работа с КИМ, КДР, групповые, парные и индивидуальные работы с учащимися и тестирования из «Решу ЕГЭ», открытый банк заданий ФИПИ.

Планируемые результаты внеурочной деятельности на основе УУД по математике направлены на достижение следующих личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

Личностных:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также для последующего обучения в высшей школе;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми и младшими в образовательной, общественно – полезной, учебно – исследовательской, творческой и других видах деятельности.

Метапредметных: освоение способов деятельности

Познавательные:

- овладение навыками познавательной, учебно – исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- самостоятельное создание алгоритмов познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера;
- творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказаться от образца, искать оригинальное решение.

Коммуникативные:

- умение развёрнуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;
- адекватное восприятие языка средств массовой информации;
- владение основными видами публичных выступлений (высказывание, монолог, дискуссия, полемика), следование этическим нормам и правилам ведения диалога (диспута);
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять роли и функции участников, общие способы работы;
- использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создание базы данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Регулятивные:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- понимание ценности образования как средства развития культуры личности;
- объективное оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности;
- умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;
- конструктивное восприятие иных мнений и идей, учёт индивидуальности партнёров по деятельности;
- умение ориентироваться в социально-политических и экономических событиях, оценивать их последствия;
- осуществление осознанного выбора путей продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

Предметные:

базовый уровень:

- развитие представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия; применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи; решение логических задач;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

углубленный уровень:

- сформированность понятийного аппарата по основным курсам математики; знание основных теорем, формул и умения их применять; умения находить нестандартные
- способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- освоение математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

Предполагаемые результаты:

Изучение данного курса дает учащимся возможность:

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;
- освоить основные приемы решения уравнений и неравенств;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения уравнений повышенного уровня;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;
- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе интернет-ресурсов, в ходе подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Содержание программы элективного курса для 11 класса

Тема 1. Преобразование алгебраических выражений (12ч)

Алгебраическое выражение. Тригонометрические выражения. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Различные способы тождественных преобразований. Физический и геометрический смысл производной. Применение производной к исследованию функции.

Тема 2. Методы решения алгебраических уравнений и неравенств (22ч)

Уравнение. Равносильные уравнения. Свойства равносильных уравнений. Приемы решения уравнений. Решение неравенств методом интервалов. Различные способы решения дробно-рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Множества точек плоскости, которые задаются уравнениями и неравенствами. Числовые неравенства, свойства числовых неравенств. Неравенства, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащих модуль. Неравенства, содержащие параметр. Методы их решения.

Тема 3. Множества. Статистика и вероятность. Классическое определение вероятности. Теоремы о вероятностях событий. (8ч)

Множества и условия. Круги Эйлера. Классическое определение вероятности. Теоремы о вероятностях событий. Приемы решения задач по статистике и вероятности.

Тема 4. Экономические задачи (8ч)

Банки, Вклады, кредиты. Задачи на оптимизации

Тема 5. Планиметрия. Стереометрия (18ч)

Способы нахождения медиан, высот, биссектрис треугольника. Нахождение площадей фигур Углы в пространстве. Расстояния в пространстве. Вычисление площадей поверхности многогранников, тел вращения. Векторный метод решения задания №14
Итоговое занятие.

Тематическое планирование элективного курса « Математика: подготовка к ЕГЭ » для 11 профильного уровня.

| № п/ п | Тема (раздел) | Количество часов на изучение | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы | Список итоговых планируемых результатов с указанием этапов их формирования | Способ оценки итоговых планируемых результатов |
|--------------|--|------------------------------|-----------------------|------------------------|---|--|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | | |
| 1 | Преобразование алгебраических выражений | 12 | | | https://resh.edu.ru/ | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке | Устный опрос Тестирование. Самостоятельная работа. |
| 2 | Методы решения алгебраических уравнений и неравенств | 22 | | | https://resh.edu.ru/ | Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства и уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов. Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения | Устный опрос Самостоятельная работа Решение |
| 3 | Множества. Статистика и вероятность. | 8 | | | https://resh.edu.ru/ | Оперировать понятиями курса вероятности и статистики 10-11 класса, применять их при решении задач. | Устный опрос Самостоятельная работа |
| 4 | Экономические задачи | 8 | | | https://resh.edu.ru/ | Решать задачи, используя различные алгоритмы решения | Устный опрос Самостоятельная работа |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------|----|--|--|---|---|--|
| 5 | .Планиметрия. Стереометрия | 18 | | | https://resh.edu.ru/ | <p>Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p> | <p>Тестирование. Самостоятельная работа. Устный опрос.</p> |
|---|-------------------------------|----|--|--|---|---|--|

**Календарно-тематическое планирование элективного курса
« Математика: подготовка к ЕГЭ » для 11 профильного уровня.**

| № урока | Содержание материала | Количество часов | Дата проведения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|------------|--|---------------------|--------------------|---|
| 1 | Физический смысл производной, геометрический смысл производной, касательная | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 2 | Применение производной к исследованию функций | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 3 | Применение производной к исследованию функций | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 4 | Вычисления и преобразования | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 5 | Вычисления и преобразования | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 6 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 7 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 8 | Планиметрические задачи | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 9 | Планиметрические задачи.. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 10 | Векторы на плоскости. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 11 | Векторы на плоскости. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 12 | Решение геометрических задач. Нахождение площади поверхностей тел. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 13 | Решение геометрических задач. Нахождение площадей поверхности тел. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 14 | Решение геометрических задач. Нахождение объёмов тел. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 15 | Решение геометрических задач. Нахождение объёмов тел. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 16 | Решение геометрических задач .Нахождение расстояния между прямыми в пространстве. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 17 | Решение геометрических задач .Нахождение расстояния между прямыми в пространстве. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 18 | Классическое определение вероятности. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 19 | Классическое определение вероятности. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 20 | Решение задач на классическое определение вероятности. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 21 | Решение задач на классическое определение вероятности. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 22 | Теоремы о вероятностях событий | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 23 | Теоремы о вероятностях событий | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 24 | Решение задач по статистике и вероятности. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 25 | Решение задач по статистике и вероятности. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 26 | Решение задач по статистике и вероятности. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 27 | Решение задач по статистике и вероятности. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 28 | Геометрический смысл производной. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 29 | Геометрический смысл производной. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 30 | Первообразная | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 31 | Первообразная | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 32 | Показательные уравнения | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 33 | Показательные уравнения | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 34 | Показательные уравнения | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 35 | Показательные неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 36 | Показательные неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 37 | Показательные неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 38 | Задачи с параметрами | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 39 | Задачи с параметрами | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 40 | Задачи с параметрами | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 41 | Задачи на движение | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 42 | Задачи на движение | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 43 | Решение текстовых задач. | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 44 | Задачи на работу. | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 45 | Задачи на работу. | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 46 | Решение текстовых задач. | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 47 | Задачи на смеси и сплавы | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 48 | Задачи на смеси и сплавы | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 49 | Решение текстовых задач. | 1 | https://resh.edu.ru/ |
| 50 | Решение уравнений с выбором корней из промежутка. | 1 | https://resh.edu.ru/ |

| | | | | |
|-------|---|-----|--|---|
| 51 | Решение уравнений с выбором корней из промежутка. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 52 | Решение уравнений с выбором корней из промежутка. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 53 | Решение уравнений с выбором корней из промежутка. | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 54 | Экономические задачи | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 55 | Экономические задачи | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 56 | Экономические задачи | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 57 | Экономические задачи | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 58 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 59 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 60 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 61 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 62 | Числа и их свойства | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 63 | Числа и их свойства | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 64 | Числа и их свойства | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 65 | Решение варианта ЕГЭ | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 66 | Решение варианта ЕГЭ | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 67 | Решение варианта ЕГЭ | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| 68 | Итоговое занятие | 1 | | https://resh.edu.ru/ |
| Итого | | 68ч | | |

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

| Код проверяемого требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования |
|-----------------------------|--|
| 1 | Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач |
| 2 | Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя |
| 3 | Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, |

| Код проверяемого требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования |
|-----------------------------|--|
| | неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни |
| 4 | Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений |
| 5 | Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем |
| 6 | Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат |
| 7 | Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические |

| Код проверяемого требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования |
|-----------------------------|--|
| | данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии |
| 8 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат |
| 9 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи |
| 10 | Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые построения |

| Код проверяемого требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования |
|-----------------------------|---|
| 11 | Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур |
| 12 | Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов |
| 13 | Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки |

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

| Код | Проверяемый элемент содержания |
|-----|---|
| 1 | Числа и вычисления |
| 1.1 | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел |
| 1.2 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби |
| 1.3 | Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени |
| 1.4 | Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени |
| 1.5 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента |
| 1.6 | Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы |
| 1.7 | Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений |
| 1.8 | Преобразование выражений |
| 1.9 | Комплексные числа |
| 2 | Уравнения и неравенства |
| 2.1 | Целые и дробно-рациональные уравнения |

| Код | Проверяемый элемент содержания |
|------|--|
| 2.2 | Иррациональные уравнения |
| 2.3 | Тригонометрические уравнения |
| 2.4 | Показательные и логарифмические уравнения |
| 2.5 | Целые и дробно-рациональные неравенства |
| 2.6 | Иррациональные неравенства |
| 2.7 | Показательные и логарифмические неравенства |
| 2.8 | Тригонометрические неравенства |
| 2.9 | Системы и совокупности уравнений и неравенств |
| 2.10 | Уравнения, неравенства и системы с параметрами |
| 2.11 | Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы |
| 3 | Функции и графики |
| 3.1 | Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции |
| 3.2 | Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке |
| 3.3 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени |
| 3.4 | Тригонометрические функции, их свойства и графики |
| 3.5 | Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики |
| 3.6 | Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке |
| 3.7 | Последовательности, способы задания последовательностей |
| 3.8 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов |
| 4 | Начала математического анализа |
| 4.1 | Производная функции. Производные элементарных функций |
| 4.2 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке |
| 4.3 | Первообразная. Интеграл |
| 5 | Множества и логика |
| 5.1 | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна |
| 5.2 | Логика |
| 6 | Вероятность и статистика |
| 6.1 | Описательная статистика |
| 6.2 | Вероятность |
| 6.3 | Комбинаторика |
| 7 | Геометрия |
| 7.1 | Фигуры на плоскости |
| 7.2 | Прямые и плоскости в пространстве |
| 7.3 | Многогранники |
| 7.4 | Тела и поверхности вращения |
| 7.5 | Координаты и векторы |

