

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Горьковская средняя общеобразовательная школа  
Тюменского муниципального района

Рассмотрено на заседании МО учителей  
естественно-математического цикла

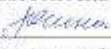
 Воробьева Т.С.

№ протокола 1

«29» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

 Осина Л. А.

«01» сентября 2025 г.



Левченко О.В.

«01» сентября 2025 г.

Приказ № 255 /ОД/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|                           |                                          |
|---------------------------|------------------------------------------|
| Предмет                   | Алгебра и начала математического анализа |
| Учебный год               | 2025-2026                                |
| Класс                     | 11                                       |
| Количество часов в год    | 102                                      |
| Количество часов в неделю | 3                                        |

Учитель:  Диева М.Н.

2025 г.

## **Содержание учебного предмета**

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

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

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные **познавательные** действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

#### Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные **регулятивные** действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) *Универсальные **познавательные** действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные **коммуникативные** действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные **регулятивные** действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

**Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на основании каждой темы учебного предмета, возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами, используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.**

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем<br>программы                                                               | Количество часов |                       |                        | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                        | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                                                                                         |
| 1        | Степень с рациональным показателем.<br>Показательная функция. Показательные<br>уравнения и неравенства | 12               | 1                     |                        | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a> |
| 2        | Логарифмическая функция.<br>Логарифмические уравнения и<br>неравенства                                 | 12               |                       |                        | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a> |
| 3        | Тригонометрические функции и их<br>графики. Тригонометрические<br>неравенства                          | 9                | 1                     |                        | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a> |
| 4        | Производная. Применение производной                                                                    | 24               | 1                     |                        | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a> |
| 5        | Интеграл и его применения                                                                              | 9                |                       |                        | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a> |
| 6        | Системы уравнений                                                                                      | 12               | 1                     |                        | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a> |

|                                     |                                              |     |   |   |                                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|-----|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 7                                   | Натуральные и целые числа                    | 6   |   |   | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a> |
| 8                                   | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 18  | 2 |   | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                              | 102 | 6 | 0 |                                                                                         |

## Календарно-тематическое планирование

| №<br>п/п | Тема урока                                                       | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные<br>цифровые<br>образовательные<br>ресурсы                                   |
|----------|------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                  | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |                                                                                         |
| 1        | Степень с рациональным показателем                               | 1                |                       |                        | 03.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a52939b3">https://m.edsoo.ru/a52939b3</a> |
| 2        | Свойства степени                                                 | 1                |                       |                        | 05.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/ff601408">https://m.edsoo.ru/ff601408</a> |
| 3        | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени        | 1                |                       |                        | 08.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/3d87e248">https://m.edsoo.ru/3d87e248</a> |
| 4        | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени        | 1                |                       |                        | 10.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/343c6b64">https://m.edsoo.ru/343c6b64</a> |
| 5        | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени        | 1                |                       |                        | 12.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/4064d354">https://m.edsoo.ru/4064d354</a> |
| 6        | Показательные уравнения и неравенства                            | 1                |                       |                        | 15.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/be76320c">https://m.edsoo.ru/be76320c</a> |
| 7        | Показательные уравнения и неравенства                            | 1                |                       |                        | 17.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/3d408009">https://m.edsoo.ru/3d408009</a> |
| 8        | Показательные уравнения и неравенства                            | 1                |                       |                        | 19.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec">https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec</a> |
| 9        | Показательные уравнения и неравенства                            | 1                |                       |                        | 22.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/cebf10c6">https://m.edsoo.ru/cebf10c6</a> |
| 10       | Показательные уравнения и неравенства                            | 1                |                       |                        | 24.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/536de727">https://m.edsoo.ru/536de727</a> |
| 11       | Показательная функция, её свойства и график                      | 1                |                       |                        | 26.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/85bc8132">https://m.edsoo.ru/85bc8132</a> |
| 12       | Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем." | 1                | 1                     |                        | 29.09            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/58e8e2f2">https://m.edsoo.ru/58e8e2f2</a> |

|    |                                                               |   |  |  |       |                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------|---|--|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства" |   |  |  |       |                                                                                         |
| 13 | Логарифм числа                                                | 1 |  |  | 01.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/3e3230d4">https://m.edsoo.ru/3e3230d4</a> |
| 14 | Десятичные и натуральные логарифмы                            | 1 |  |  | 03.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/1ea72162">https://m.edsoo.ru/1ea72162</a> |
| 15 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                | 1 |  |  | 06.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/da48154c">https://m.edsoo.ru/da48154c</a> |
| 16 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                | 1 |  |  | 08.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/4beff03b">https://m.edsoo.ru/4beff03b</a> |
| 17 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                | 1 |  |  | 10.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/fe189f2d">https://m.edsoo.ru/fe189f2d</a> |
| 18 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                | 1 |  |  | 13.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/fadb8aa5">https://m.edsoo.ru/fadb8aa5</a> |
| 19 | Логарифмические уравнения и неравенства                       | 1 |  |  | 15.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/3034724e">https://m.edsoo.ru/3034724e</a> |
| 20 | Логарифмические уравнения и неравенства                       | 1 |  |  | 17.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/712ac2d9">https://m.edsoo.ru/712ac2d9</a> |
| 21 | Логарифмические уравнения и неравенства                       | 1 |  |  | 20.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9">https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9</a> |
| 22 | Логарифмические уравнения и неравенства                       | 1 |  |  | 22.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/15bc1cfb">https://m.edsoo.ru/15bc1cfb</a> |
| 23 | Логарифмическая функция, её свойства и график                 | 1 |  |  | 24.10 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d68bbe9d">https://m.edsoo.ru/d68bbe9d</a> |
| 24 | Логарифмическая функция, её свойства и график                 | 1 |  |  | 05.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/9d102051">https://m.edsoo.ru/9d102051</a> |
| 25 | Тригонометрические функции, их свойства и графики             | 1 |  |  | 07.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/beeff646">https://m.edsoo.ru/beeff646</a> |
| 26 | Тригонометрические функции, их свойства и графики             | 1 |  |  | 10.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d2e4601b">https://m.edsoo.ru/d2e4601b</a> |
| 27 | Тригонометрические функции, их свойства и графики             | 1 |  |  | 12.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/ba9da96d">https://m.edsoo.ru/ba9da96d</a> |

|    |                                                                                                                                                                        |   |   |  |       |                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 | Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                                                                                      | 1 |   |  | 14.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/24ab3c53">https://m.edsoo.ru/24ab3c53</a> |
| 29 | Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                                  | 1 |   |  | 17.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/5272b9a1">https://m.edsoo.ru/5272b9a1</a> |
| 30 | Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                                  | 1 |   |  | 19.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/0c837397">https://m.edsoo.ru/0c837397</a> |
| 31 | Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                                  | 1 |   |  | 21.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/e6e1901f">https://m.edsoo.ru/e6e1901f</a> |
| 32 | Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                                  | 1 |   |  | 24.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/0f903c75">https://m.edsoo.ru/0f903c75</a> |
| 33 | Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства" | 1 | 1 |  | 26.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/10130727">https://m.edsoo.ru/10130727</a> |
| 34 | Непрерывные функции                                                                                                                                                    | 1 |   |  | 28.11 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/403bfb0d">https://m.edsoo.ru/403bfb0d</a> |
| 35 | Метод интервалов для решения неравенств                                                                                                                                | 1 |   |  | 01.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/6db0b423">https://m.edsoo.ru/6db0b423</a> |
| 36 | Метод интервалов для решения неравенств                                                                                                                                | 1 |   |  | 03.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/0adbce1b">https://m.edsoo.ru/0adbce1b</a> |
| 37 | Производная функции                                                                                                                                                    | 1 |   |  | 05.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/0731ad3d">https://m.edsoo.ru/0731ad3d</a> |
| 38 | Производная функции                                                                                                                                                    | 1 |   |  | 08.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/723dd608">https://m.edsoo.ru/723dd608</a> |
| 39 | Геометрический и физический смысл производной                                                                                                                          | 1 |   |  | 10.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/6c8d36ff">https://m.edsoo.ru/6c8d36ff</a> |
| 40 | Геометрический и физический смысл производной                                                                                                                          | 1 |   |  | 12.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a413eca9">https://m.edsoo.ru/a413eca9</a> |
| 41 | Производные элементарных функций                                                                                                                                       | 1 |   |  | 15.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/c7550e5f">https://m.edsoo.ru/c7550e5f</a> |

|    |                                                                                                                                          |   |  |  |       |                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 42 | Производные элементарных функций                                                                                                         | 1 |  |  | 17.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/14ab3cdb">https://m.edsoo.ru/14ab3cdb</a> |
| 43 | Производная суммы, произведения, частного функций                                                                                        | 1 |  |  | 19.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/c12a0552">https://m.edsoo.ru/c12a0552</a> |
| 44 | Производная суммы, произведения, частного функций                                                                                        | 1 |  |  | 22.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d598f201">https://m.edsoo.ru/d598f201</a> |
| 45 | Производная суммы, произведения, частного функций                                                                                        | 1 |  |  | 24.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/1de34d4d">https://m.edsoo.ru/1de34d4d</a> |
| 46 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы                                                               | 1 |  |  | 26.12 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/17af2df9">https://m.edsoo.ru/17af2df9</a> |
| 47 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы                                                               | 1 |  |  | 12.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4">https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4</a> |
| 48 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы                                                               | 1 |  |  | 14.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/0b411edd">https://m.edsoo.ru/0b411edd</a> |
| 49 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы                                                               | 1 |  |  | 16.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/caf9bd2f">https://m.edsoo.ru/caf9bd2f</a> |
| 50 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                         | 1 |  |  | 19.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/fac78f05">https://m.edsoo.ru/fac78f05</a> |
| 51 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                         | 1 |  |  | 21.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/fb6a8acf">https://m.edsoo.ru/fb6a8acf</a> |
| 52 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                         | 1 |  |  | 23.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/cffcb7e5">https://m.edsoo.ru/cffcb7e5</a> |
| 53 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                         | 1 |  |  | 26.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d9469916">https://m.edsoo.ru/d9469916</a> |
| 54 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                         | 1 |  |  | 28.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/ad15000e">https://m.edsoo.ru/ad15000e</a> |
| 55 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                         | 1 |  |  | 30.01 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/86adcbfd">https://m.edsoo.ru/86adcbfd</a> |
| 56 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или | 1 |  |  | 02.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/13205d80">https://m.edsoo.ru/13205d80</a> |

|    |                                                                                            |   |   |  |       |                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | графиком                                                                                   |   |   |  |       |                                                                                         |
| 57 | Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"                           | 1 | 1 |  | 04.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f8ed5f99">https://m.edsoo.ru/f8ed5f99</a> |
| 58 | Первообразная. Таблица первообразных                                                       | 1 |   |  | 06.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d777edf8">https://m.edsoo.ru/d777edf8</a> |
| 59 | Первообразная. Таблица первообразных                                                       | 1 |   |  | 09.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/30c3697b">https://m.edsoo.ru/30c3697b</a> |
| 60 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла                                      | 1 |   |  | 11.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/391272c9">https://m.edsoo.ru/391272c9</a> |
| 61 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла                                      | 1 |   |  | 13.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d359fb5f">https://m.edsoo.ru/d359fb5f</a> |
| 62 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла                                      | 1 |   |  | 16.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/07eb464b">https://m.edsoo.ru/07eb464b</a> |
| 63 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница                                           | 1 |   |  | 18.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/b9b225c3">https://m.edsoo.ru/b9b225c3</a> |
| 64 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница                                           | 1 |   |  | 20.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/b800deb4">https://m.edsoo.ru/b800deb4</a> |
| 65 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница                                           | 1 |   |  | 25.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f5eed075">https://m.edsoo.ru/f5eed075</a> |
| 66 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница                                           | 1 |   |  | 27.02 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/41da431a">https://m.edsoo.ru/41da431a</a> |
| 67 | Системы линейных уравнений                                                                 | 1 |   |  | 02.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/b648235a">https://m.edsoo.ru/b648235a</a> |
| 68 | Системы линейных уравнений                                                                 | 1 |   |  | 04.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/5ab83864">https://m.edsoo.ru/5ab83864</a> |
| 69 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений                              | 1 |   |  | 06.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a4d65ee5">https://m.edsoo.ru/a4d65ee5</a> |
| 70 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений                              | 1 |   |  | 11.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/aa5962e1">https://m.edsoo.ru/aa5962e1</a> |
| 71 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических | 1 |   |  | 13.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/48190472">https://m.edsoo.ru/48190472</a> |

|    |                                                                                                                               |   |   |  |       |                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | уравнений и неравенств                                                                                                        |   |   |  |       |                                                                                         |
| 72 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств             | 1 |   |  | 16.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dbd3859">https://m.edsoo.ru/2dbd3859</a> |
| 73 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств             | 1 |   |  | 18.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7ab8d17e">https://m.edsoo.ru/7ab8d17e</a> |
| 74 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств             | 1 |   |  | 20.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/81cccfe9">https://m.edsoo.ru/81cccfe9</a> |
| 75 | Использование графиков функций для решения уравнений и систем                                                                 | 1 |   |  | 23.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/039949bf">https://m.edsoo.ru/039949bf</a> |
| 76 | Использование графиков функций для решения уравнений и систем                                                                 | 1 |   |  | 25.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a7d95f79">https://m.edsoo.ru/a7d95f79</a> |
| 77 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | 1 |   |  | 27.03 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/ca878deb">https://m.edsoo.ru/ca878deb</a> |
| 78 | Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"                                                     | 1 | 1 |  | 06.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/471c735b">https://m.edsoo.ru/471c735b</a> |
| 79 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни                                                                         | 1 |   |  | 08.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/3cee1327">https://m.edsoo.ru/3cee1327</a> |
| 80 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни                                                                         | 1 |   |  | 10.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a35a131d">https://m.edsoo.ru/a35a131d</a> |
| 81 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни                                                                         | 1 |   |  | 13.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/ef10c4f9">https://m.edsoo.ru/ef10c4f9</a> |
| 82 | Признаки делимости целых чисел                                                                                                | 1 |   |  | 15.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/51696a67">https://m.edsoo.ru/51696a67</a> |
| 83 | Признаки делимости целых чисел                                                                                                | 1 |   |  | 17.04 | Библиотека ЦОК                                                                          |

|    |                                                                 |   |  |  |       |                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------|---|--|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                 |   |  |  |       | <a href="https://m.edsoo.ru/fab81c0e">https://m.edsoo.ru/fab81c0e</a>                   |
| 84 | Признаки делимости целых чисел                                  | 1 |  |  | 20.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/ef2c6e43">https://m.edsoo.ru/ef2c6e43</a> |
| 85 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения         | 1 |  |  | 22.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/0312cf8c">https://m.edsoo.ru/0312cf8c</a> |
| 86 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения         | 1 |  |  | 24.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/247d2fe7">https://m.edsoo.ru/247d2fe7</a> |
| 87 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения         | 1 |  |  | 27.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/e8b87729">https://m.edsoo.ru/e8b87729</a> |
| 88 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения         | 1 |  |  | 29.04 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/1bf2fb98">https://m.edsoo.ru/1bf2fb98</a> |
| 89 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения         | 1 |  |  | 04.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/9c44c6ca">https://m.edsoo.ru/9c44c6ca</a> |
| 90 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения         | 1 |  |  | 06.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/337aad59">https://m.edsoo.ru/337aad59</a> |
| 91 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства       | 1 |  |  | 08.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a86014e1">https://m.edsoo.ru/a86014e1</a> |
| 92 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства       | 1 |  |  | 08.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/5c45a60a">https://m.edsoo.ru/5c45a60a</a> |
| 93 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства       | 1 |  |  | 13.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/19304aba">https://m.edsoo.ru/19304aba</a> |
| 94 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства       | 1 |  |  | 13.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/c3d4b282">https://m.edsoo.ru/c3d4b282</a> |
| 95 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 |  |  | 15.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a20b8a4c">https://m.edsoo.ru/a20b8a4c</a> |
| 96 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 |  |  | 15.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a012476d">https://m.edsoo.ru/a012476d</a> |
| 97 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции           | 1 |  |  | 18.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d620c191">https://m.edsoo.ru/d620c191</a> |
| 98 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции           | 1 |  |  | 18.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7017196f">https://m.edsoo.ru/7017196f</a> |

|                                     |                                                                                                |     |   |   |       |                                                                                         |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 99                                  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции                                          | 1   | 1 |   | 20.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/513c9889">https://m.edsoo.ru/513c9889</a> |
| 100                                 | Итоговая контрольная работа                                                                    | 1   | 1 |   | 20.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2276973">https://m.edsoo.ru/2276973</a>   |
| 101                                 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1   |   |   | 22.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/3330f7ef">https://m.edsoo.ru/3330f7ef</a> |
| 102                                 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1   |   |   | 22.05 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/cead345e">https://m.edsoo.ru/cead345e</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                                                                | 102 | 6 | 0 |       |                                                                                         |

В федеральных и региональных процедурах оценки качества образования используется перечень (кодификатор) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по математике.

## 11 КЛАСС

### Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования                                                                             |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                           | Числа и вычисления                                                                                                                                                                    |
| 1.1                         | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач                                 |
| 1.2                         | Оперировать понятием: степень с рациональным показателем                                                                                                                              |
| 1.3                         | Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы                                                                                                             |
| 2                           | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                               |
| 2.1                         | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств      |
| 2.2                         | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств |
| 2.3                         | Находить решения простейших тригонометрических неравенств                                                                                                                             |
| 2.4                         | Оперировать понятиями: система линейных уравнений и ее решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач                                                |

|     |                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.5 | Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств                                                                                                                                       |
| 2.6 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры                                  |
| 3   | Функции и графики                                                                                                                                                                                                            |
| 3.1 | Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком |
| 3.2 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств                                        |
| 3.3 | Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений                                                                                                     |
| 3.4 | Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин                                                                                                                           |
| 4   | Начала математического анализа                                                                                                                                                                                               |
| 4.1 | Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач                                                                                |
| 4.2 | Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций                                                                                                                       |
| 4.3 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков                                                                                      |
| 4.4 | Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах                                                                                                        |
| 4.5 | Оперировать понятиями: первообразная интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла                                                                                                                          |

|     |                                                                                                                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.6 | Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница                                                                                                |
| 4.7 | Решать прикладные задачи, в том числе социально- экономического и физического характера, средствами математического анализа                                                                  |
| 5   | Теория вероятностей и статистика                                                                                                                                                             |
| 5.1 | Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм                                                                                                   |
| 5.2 | Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению |
| 5.3 | Иметь представление о законе больших чисел                                                                                                                                                   |
| 5.4 | Иметь представление о нормальном распределении                                                                                                                                               |
| 6   | Геометрия                                                                                                                                                                                    |
| 6.1 | Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность |
| 6.2 | Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)                                                                                                                                     |
| 6.3 | Объяснять способы получения тел вращения                                                                                                                                                     |
| 6.4 | Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости                                                                                                                                     |
| 6.5 | Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор                                     |
| 6.6 | Вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул                                                                                                |
| 6.7 | Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения                                                            |

|      |                                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.8  | Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел                                                                                                                                             |
| 6.9  | Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов                                                                                                                                     |
| 6.10 | Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения                                                                                        |
| 6.11 | Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках                                                                              |
| 6.12 | Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме                                                               |
| 6.13 | Оперировать понятием: вектор в пространстве                                                                                                                                                                            |
| 6.14 | Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают                                                                                       |
| 6.15 | Применять правило параллелепипеда при сложении векторов                                                                                                                                                                |
| 6.16 | Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы |
| 6.17 | Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам                                                             |
| 6.18 | Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат                                                                                                                                                           |
| 6.19 | Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода                                                                                                                                    |
| 6.20 | Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач                        |
| 6.21 | Применять простейшие программные средства и электронно - коммуникационные системы при решении стереометрических задач                                                                                                  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.22 | Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.23 | Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия 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 |

### Проверяемые элементы содержания

| Код | Проверяемый элемент содержания                                                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Числа и вычисления                                                                                                          |
| 1.1 | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел                                                                   |
| 1.2 | Степень с рациональным показателем. Свойства степени                                                                        |
| 1.3 | Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы                                                                          |
| 2   | Уравнения и неравенства                                                                                                     |
| 2.1 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                                                                              |
| 2.2 | Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем                                                     |
| 2.3 | Примеры тригонометрических неравенств                                                                                       |
| 2.4 | Показательные уравнения и неравенства                                                                                       |
| 2.5 | Логарифмические уравнения и неравенства                                                                                     |
| 2.6 | Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений                                   |
| 2.7 | Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств                                                                  |
| 2.8 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задачи, задачи различных областей науки и реальной жизни |

|     |                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3   | Функции и графики                                                                                                                                          |
| 3.1 | Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке      |
| 3.2 | Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                                                                          |
| 3.3 | Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики                                                                                             |
| 3.4 | Использование графиков функций для решения уравнений или линейных систем                                                                                   |
| 3.5 | Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни |
| 4   | Начала математического анализа                                                                                                                             |
| 4.1 | Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств                                                                                               |
| 4.2 | Производная функции. Геометрический и физический смысл производной                                                                                         |
| 4.3 | Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций                                                    |
| 4.4 | Применение производной к исследованию функций на монотонности экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                 |
| 4.5 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком          |
| 4.6 | Первообразная. Таблица первообразных                                                                                                                       |
| 4.7 | Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница                                                        |
| 5   | Теория вероятностей и статистика                                                                                                                           |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 | Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений |
| 5.2 | Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.3 | Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении                                                                                                                                                                                                                              |
| 6   | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.1 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности                                                                                                                                                                                       |
| 6.2 | Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность                                                                                                                                |
| 6.3 | Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.4 | Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра конуса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.5 | Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.6 | Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.7 | Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.8  | Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара                                                                                                                                 |
| 6.9  | Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами                        |
| 6.10 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач |

Для проведения единого государственного экзамена по математике (далее – ЕГЭ по математике) используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания. При проведении ЕГЭ по математике базового уровня из перечня (кодификатора) выбираются позиции, соответствующие федеральной рабочей программе по математике (базовый уровень)

**Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы  
среднего общего образования**

| Код<br>проверяемого<br>требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы<br>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, косину и тангенс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>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, сопряженные 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 <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p> |
| 3 | <p>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 приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задачи различных областей науки и реальной жизни</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 | <p>Умение оперировать понятиями: функция, четность 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, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 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 объемы 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 задачи 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 данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <p>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 интерпретировать полученный результат</p> |
| 9  | <p>Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный 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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 10 | <p>Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развертка 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 дополнительные построения</p>                                                           |
| 11 | <p>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, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур</p> |
| 12 | <p>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 из других учебных предметов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13 | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 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. Приближенные 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                                                                                                                       |
| 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. Четные и нечетные 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. Ее 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 монотонности экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                         |
| 4.3  | Первообразная. Интеграл                                                                                                                                                                                            |

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| 5   | Множества и логика                                        |
| 5.1 | Множество, операции на множествах. 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                                      |