

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Оренбургской области  
Отдел образования администрации муниципального образования  
Красногвардейский район Оренбургской области  
МБОУ «Токская СОШ»

Рассмотрено  
методическим объединением  
учителей  
\_\_\_\_\_/ Сафина Л.А./  
Протокол №\_1\_ от  
«\_30\_»\_08\_ 2023\_г.

Согласовано  
Заместитель директора  
по УВР  
\_\_\_\_\_/ Кернос И.С.\_\_\_\_\_  
«\_30\_»\_08\_ 2023\_г.

Утверждено  
Директор школы  
\_\_\_\_\_/ Иванова Н.П.\_\_\_\_\_  
Приказ №\_63\_\_\_\_\_  
«\_30\_»\_08\_ 2023г.

Рабочая программа  
среднего общего образования  
«Математика: алгебра и начала анализа, геометрия»  
11 класс  
на 2023 – 2024 учебный год

с.Токское 2023 г.

- I. **Планируемые результаты освоения учебного предмета  
«Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» ООП СОО**

**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.

и 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 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**

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:

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

#### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

### **ГЕОМЕТРИЯ**

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических

задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

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.

## **11 КЛАСС**

### **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.

### **ГЕОМЕТРИЯ**

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

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.

## 2. Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» ООП СОО

### 10 КЛАСС

#### АЛГЕБРА

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов. Решение задач с использованием градусной меры угла.

Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$

Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ . (

$0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . *Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ .* Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

#### ГЕОМЕТРИЯ

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об

аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

### **Многогранники**

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости.

Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

## **11 класс Алгебра и начала анализа**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

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.

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

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.

## **Геометрия**

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность. Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

## Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме

прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. 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.

## **Вероятность и статистика. Работа с данными**

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.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения.

Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

### III. Тематическое планирование по учебному предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия»

#### 11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата	
			по плану	Факти чески
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
1	Повторение. Решение задач на движение с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.	1	06.09	
2	Повторение. Решение задач на совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.	1	06.09	
3	Повторение. Решение задач с использованием модулей чисел. Модуль числа и его свойства.	1	07.09	
	<b>Геометрия</b>			
4	Векторы в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число	1	08.09	
5	Коллинеарные и компланарные векторы.	1	08.09	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
6	Повторение. Решение задач с использованием свойств корней.	1	13.09	
7	Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней.	1	13.09	
8	Повторение. Решение задач с использованием свойств корней.	1	14.09	
	<b>Геометрия</b>			
9	Коллинеарные и компланарные векторы.	1	15.09	
10	Коллинеарные и компланарные векторы.	1	15.09	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
11	Повторение. Решение задач с использованием свойств корней.	1	20.09	
12	Повторение. Решение задач с использованием многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1	20.09	
13	Повторение. Решение задач с использованием многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1	21.09	
	<b>Геометрия</b>			
14	Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.	1	22.09	
15	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1	22.09	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
16	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1	27.09	

17	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1	27.09	
18	Входная мониторинговая работа	1	28.09	
	<b>Геометрия</b>			
19	Решение задач с помощью векторов.	1	29.09	
20	Решение задач с помощью векторов.	1	29.09	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
21	Степенная функция и ее свойства и график.	1	04.10	
22	Показательная функция и ее свойства и график.	1	04.10	
23	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1	05.10	
	<b>Геометрия</b>			
24	Координаты вектора в пространстве.	1	06.10	
25	Решение задач с помощью координат.	1	06.10	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
26	Метод интервалов для решения показательных неравенств.	1	11.10	
27	Системы показательных уравнений.	1	11.10	
28	Системы показательных уравнений.	1	12.10	
	<b>Геометрия</b>			
29	Скалярное произведение векторов.	1	13.10	
30	Скалярное произведение векторов.	1	13.10	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
31	Системы показательных неравенств.	1	18.10	
32	Системы показательных неравенств.	1	18.10	
33	Графические методы решения показательных уравнений.	1	19.10	
	<b>Геометрия</b>			
34	Скалярное произведение векторов в координатах.	1	20.10	
35	Скалярное произведение векторов в координатах.	1	20.10	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
36	Графические методы решения показательных неравенств.	1	25.10	
37	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм.	1	25.10	
38	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм.	1	26.10	
	<b>Геометрия</b>			
39	Угол между векторами.	1	27.10	

40	Угол между векторами.	1	27.10	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
41	Логарифм числа, свойства логарифма. Преобразование выражений, содержащих логарифмы..	1	08.11	
42	Функция. Периодические и взаимно обратные функции и их графики.	1	08.11	
43	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1	09.11	
	<b>Геометрия</b>			
44	Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний.	1	10.11	
45	Применение векторов при решении задач на нахождение длин.	1	10.11	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
46	Число $e$ . Натуральный логарифм.	1	15.11	
47	Преобразование логарифмических выражений.	1	15.11	
48	Преобразование логарифмических выражений.	1	16.11	
	<b>Геометрия</b>			
49	Применение векторов при решении задач на нахождение площадей.	1	17.11	
50	Применение векторов при решении задач на нахождение объемов.	1	17.11	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
51	Преобразование логарифмических выражений.	1	22.11	
52	Преобразование логарифмических выражений.	1	22.11	
53	Логарифмические уравнения.	1	23.11	
	<b>Геометрия</b>			
54	Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.	1	24.11	
55	Вычисление расстояния между точками в пространстве	1	24.11	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
56	<b>Мониторинговая работа за I полугодие (профильный уровень)</b>	1	25.11	
57	Логарифмические уравнения.	1	29.11	
58	Логарифмические уравнения.	1	29.11	
59	Логарифмические уравнения.	1	30.11	
	<b>Геометрия</b>			
60	Движения в пространстве. Параллельный перенос.	1	01.12	
61	Движения в пространстве. Центральная симметрия.	1	01.12	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
62	Логарифмические неравенства.	1	06.12	

63	Метод интервалов для решения логарифмических неравенств.	1	06.12	
64	Метод интервалов для решения логарифмических неравенств.	1	07.12	
	<b>Геометрия</b>			
65	Движения в пространстве. Симметрия относительно плоскости.	1	08.12	
66	Движения в пространстве. Поворот.	1	08.12	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
67	Системы логарифмических уравнений.	1	13.12	
68	Системы логарифмических уравнений.	1	13.12	
69	Системы логарифмических неравенств.	1	14.12	
	<b>Геометрия</b>			
70	Свойства движений.	1	15.12	
71	Применение движений при решении задач.	1	15.12	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
72	Графические методы решения логарифмических уравнений.	1	20.12	
73	Графические методы решения логарифмических неравенств.	1	20.12	
74	Графические методы решения логарифмических неравенств.	1	21.12	
	<b>Геометрия</b>			
75	Тела вращения: цилиндр. Изображение цилиндра на плоскости.	1	22.12	
76	Развертка цилиндра.	1	22.12	
77	<b>Мониторинговая работа за I полугодие (базовый уровень)</b>	1	26.12	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
78	Понятие первообразной. Таблица первообразных.	1	27.12	
79	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	1	27.12	
80	Интеграл, его геометрический и физический смысл.	1	28.12	
	<b>Геометрия</b>			
81	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).	1	29.12	
82	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра.	1	29.12	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
83	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	1	10.01	
84	Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	1	10.01	
85	Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.	1	11.01	
	<b>Геометрия</b>			

86	Основные свойства прямого кругового цилиндра.	1	12.01	
87	Решение задач на применение свойств прямого кругового цилиндра	1	12.01	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
88	Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.	1	17.01	
89	Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла	1	17.01	
	<b>Вероятность и статистика. Работа с данными</b>			
90	Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий.	1	18.01	
	<b>Геометрия</b>			
91	Тела вращения: конус. Изображение конуса на плоскости.	1	19.01	
92	Развертка конуса.	1	19.01	
	<b>Вероятность и статистика. Работа с данными</b>			
93	Решение задач на применение формулы сложения вероятностей.	1	24.01	
94	Теорема Бернулли. Решение задач с применением формулы Бернулли.	1	24.01	
95	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	1	25.01	
	<b>Геометрия</b>			
96	Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).	1	26.01	
97	Площадь поверхности прямого кругового конуса.	1	26.01	
	<b>Вероятность и статистика. Работа с данными</b>			
98	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	1	31.01	
99	Дискретные случайные величины и распределения.	1	31.01	
100	Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	1	01.02	
	<b>Геометрия</b>			
101	Основные свойства прямого кругового конуса.	1	02.02	
102	Представление об усеченном конусе.	1	02.02	
	<b>Вероятность и статистика. Работа с данными</b>			
103	Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности.	1	07.02	
104	Равномерное распределение.	1	07.02	
105	Показательное распределение, его параметры.	1	08.02	
	<b>Геометрия</b>			
106	Тела вращения: сфера и шар. Изображение сферы и шара на плоскости.	1	09.02	
107	Сечения шара. Площадь поверхности шара.	1	09.02	
	<b>Вероятность и статистика. Работа с данными</b>			

108	Неравенство Чебышева.	1	14.02	
109	Закон больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1	14.02	
110	Выборочный метод измерения вероятностей.	1	15.02	
	<b>Геометрия</b>			
111	Уравнение плоскости в пространстве.	1	16.02	
112	Уравнение сферы в пространстве.	1	16.02	
	<b>Вероятность и статистика. Работа с данными</b>			
113	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение.	1	21.02	
114	Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины.	1	21.02	
115	Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.	1	22.02	
	<b>Геометрия</b>			
116	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения.	1	28.02	
117	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения.	1	28.02	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
118	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1	29.02	
119	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1	01.03	
120	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1	01.03	
	<b>Геометрия</b>			
121	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	1	06.03	
122	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	1	06.03	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
123	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1	07.03	
124	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	1	13.03	
125	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	1	13.03	
	<b>Геометрия</b>			
126	Понятие об объеме. Объем призмы.	1	14.03	
127	Объем цилиндра.	1	15.03	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
128	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.	1	15.03	
129	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.	1	20.03	

130	Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла.	1	20.03	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
131	Иррациональные уравнения.	1	21.03	
132	Иррациональные уравнения.	1	22.03	
133	Иррациональные уравнения.	1	22.03	
	<b>Геометрия</b>			
134	Объем конуса.	1	03.04	
135	Объем пирамиды.	1	03.04	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
136	Иррациональные уравнения.	1	04.04	
137	Иррациональные уравнения.	1	05.04	
138	Иррациональные уравнения.	1	05.04	
	<b>Геометрия</b>			
139	Объем шара.	1	10.04	
140	Объем шара.	1	10.04	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
141	Графические методы решения логарифмических неравенств.	1	11.04	
142	Графические методы решения логарифмических неравенств.	1	12.04	
143	Графические методы решения логарифмических неравенств.	1	12.04	
144	<b>Пробный экзамен в форме ЕГЭ</b>	1	13.04	
	<b>Геометрия</b>			
145	Подобные тела в пространстве.	1	17.04	
146	Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	1	17.04	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
147	Системы иррациональных уравнений.	1	18.04	
148	Итоговая контрольная работа	1	19.04	
149	Уравнения с параметром.	1	19.04	
	<b>Геометрия</b>			
150	Повторение. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках.	1	24.04	
151	Повторение. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках.	1	24.04	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			

152	Уравнения с параметром.	1	25.04	
153	Уравнения с параметром.	1	26.04	
154	Уравнения с параметром.	1	26.04	
	<b>Геометрия</b>			
155	Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками.	1	02.05	
156	Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками	1	03.05	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
157	<b>Итоговая контрольная работа. Промежуточная аттестация.</b>	1	03.05	
158	Системы уравнений с параметром.	1	08.05	
159	Системы уравнений с параметром.	1	10.05	
160	Системы уравнений с параметром.	1	10.05	
	<b>Геометрия</b>			
161	Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1	15.05	
162	Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1	15.05	
	<b>Алгебра и начала анализа</b>			
163	Системы уравнений с параметром.	1	16.05	
164	Системы уравнений с параметром.	1	17.05	
165	Повторение. Решение задач с использованием модулей чисел.	1	17.05	
	<b>Геометрия</b>			
166	Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1	22.05	
167	Повторение. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.	1	22.05	
	<b>Вероятность и статистика</b>			
168	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.	1	23.05	
169	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения.	1	24.05	
170	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.	1	24.05	