

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Великоустюгский муниципальный округ**

**МБОУ "СОШ № 4"**

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом директора  
МБОУ «СОШ № 4»  
№ 59-ОД от 31.08.2023 г.

**УТВЕРЖДЕНА С ИЗМЕНЕНИЯМИ**

Приказом директора  
МБОУ «СОШ № 4»  
№ 66-ОД от 18.09.2023 г.

**Рабочая программа**  
**Учебного курса «Математика» 11 класс**  
**Профильный уровень**

Составила: Буракова Т.З.

Великий Устюг  
2023

## Профильный уровень ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Математика» 11 класс по разделу «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме. Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

### СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 11 КЛАСС

#### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра.

### **Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

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

### **Начала математического анализа**

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.

Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций.

Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

**2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

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

**4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

**5) физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

**6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

### **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.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **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.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **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, эмоциональный интеллект:**

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.

#### **Совместная деятельность:**

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 мнениями, «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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

#### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

#### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;  
осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;  
свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;  
свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;  
решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;  
применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;  
моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

### **Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;  
находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;  
находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Деятельность обучающихся с учетом программы воспитания	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1	Участие в беседах о прошлом и настоящем российской математики, ценным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, о использовании этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.	
2	Первообразная и интеграл	12	1		
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		
5	Комплексные числа	10	1		
6	Натуральные и целые числа	10	1		
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		
8	Задачи с параметрами	16	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	<a href="http://www.ege.edu.ru/">http://www.ege.edu.ru/</a>



## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Раздел «Геометрия» курса «Математики» является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач. Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

На изучение раздела «Геометрия» отводится в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

### **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

#### **11 КЛАСС**

##### **Тела вращения**

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

### **Движения в пространстве**

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **1) гражданское воспитание:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое),

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

**2) патриотическое воспитание:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

**3) духовно-нравственное воспитание:**

осознание духовных ценностей русского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

**4) эстетическое воспитание:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

**5) физическое воспитание:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

**6) трудовое воспитание:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологическое воспитание:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **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.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

##### **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.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **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, эмоциональный интеллект:**

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.

#### **Совместная деятельность:**

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 мнениями, «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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу 11 класса обучающийся научится:

- ⑩ свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- ⑩ оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- ⑩ распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- ⑩ классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- ⑩ вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- ⑩ свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

- ⑩ вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- ⑩ изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- ⑩ извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- ⑩ свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- ⑩ выполнять операции над векторами;
- ⑩ задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- ⑩ решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- ⑩ свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- ⑩ выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- ⑩ строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- ⑩ использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- ⑩ доказывать геометрические утверждения;
- ⑩ применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- ⑩ решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- ⑩ применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- ⑩ применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- ⑩ иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Деятельность об- ся с учетом программы воспитания	
1	Координаты и векторы в пространстве	19	1	Участие в беседах о прошлом и настоящем русской математики, ценн остном отношении к достижениямросс ийских математиков и русской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.	
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	3	1		
3	Объём многогранника	12	1		
4	Тела вращения	16	1		
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	5	1		
6	Движения	3	1		
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	10	2		<a href="http://www.ege.edu.ru/">http://www.ege.edu.ru/</a>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Деятельность об- ся с учетом программы воспитания	
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	8		

### Календарно – тематическое планирование по математике в 11 классе

№ уро ка	Тема урока	Контрольные работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Корни, степени, логарифмы		
2	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства		
3	Тригонометрические выражения, уравнения и неравенства		
4	Прямоугольная система координат в пространстве		
5	Координаты вектора		
6	Координаты суммы и разности векторов. Координаты произведения		



	вектора на число			
7	Связь между координатами векторов и координатами точек			
8	Простейшие задачи в координатах: Координаты середины отрезка.			
9	Простейшие задачи в координатах: Вычисление длины вектора.			
10	Простейшие задачи в координатах: Расстояние между двумя точками.			
11	Контрольная работа по теме «Координаты точки и координаты вектора»	1		
12	Угол между векторами			
13	Скалярное произведение векторов			
14	Вычисление углов между прямыми.			
15	Вычисление углов между плоскостями.			
16	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.			
17	Решение задач по теме «Вычисление углов между прямыми и плоскостями»			
18	Уравнение прямой			
19	Уравнение прямой			
20	Уравнение плоскости			
21	Уравнение плоскости. Вектор нормали.			
22	Центральная симметрия			
23	Осевая симметрия			
24	Параллельный перенос			
25	Решение задач на тему «Движение»			
26	Повторение теории и решение задач по теме «Метод координат в пространстве»			
27	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»			
28	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»			
29	Линейное программирование			
30	Линейное программирование			

31	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве»	1		
32	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.			
33	Четность, нечетность функции			
34	Периодичность функции			
35	Промежутки возрастания и убывания функции			
36	Знакопостоянства и нули функции			
37	Исследование и построение графиков элементарными способами			
38	Основные способы преобразования графиков: Симметрия, параллельный перенос.			
39	Основные способы преобразования графиков: Растяжение и сжатие графика вдоль осей координат			
40	Графики функций, содержащих модули			
41	Понятие предела функции			
42	Свойства пределов функции			
43	Понятие непрерывности функции			
44	Непрерывность элементарных функций			
45	Понятие обратной функции			
46	<u>Взаимно обратные функции</u>			
47	<u>Обратные тригонометрические функции: функции арксинус и арккосинус</u>			
48	<u>Обратные тригонометрические функции: функции арктангенс и арккотангенс</u>			

49	Контрольная работа по теме «Функции и графики»	1		
50	Понятие производной: механический смысл производной			
51	Понятие производной: геометрический смысл производной			
52	Производная суммы			
53	Производная разности			
54	<u>Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал</u>			
55	Производная произведения.			
56	Производная частного.			
57	Производные элементарных функций.			
58	Производная сложной функции.			
59	Производная сложной функции. Вычисление производной функции в указанных точках			
60	<u>Производная обратной функции</u>			
61	Контрольная работа №5 по теме «Производная»			
62	Максимум и минимум функции: локальный максимум и локальный минимум			
63	Максимум и минимум функции: локальный экстремум			
64	Уравнение касательной			
65	Уравнение касательной			
66	Приближенные вычисления			
67	Возрастание и убывание функций			
68	Возрастание и убывание функций: локальный максимум, локальный минимум			
69	Задачи на максимум и минимум			
70	Задачи на максимум и минимум на геометрическом материале			

71	<u>Дробно-линейная функция</u>			
72	Построение графиков функций с применением производной			
73	Построение графиков функций с применением производной			
74	Контрольная работа по теме «Применение производной»	1		
75	Понятие первообразной: неопределенный интеграл			
76	Понятие первообразной: основное свойство неопределенного интеграла			
77	Понятие первообразной: нахождение неопределенного интеграла			
78	Площадь криволинейной трапеции			
79	Определенный интеграл: интегрирование функции			
80	Определенный интеграл: геометрический смысл определенного интеграла			
81	Формула Ньютона – Лейбница: вычисление определенного интеграла			
82	Формула Ньютона – Лейбница: вычисление площади фигуры			
83	Свойства определенных интегралов			
84	Свойства определенных интегралов			
85	<u>Применение определенных интегралов в геометрических задачах</u>			
86	<u>Применение определенных интегралов в физических задачах</u>			
87	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»	1		
88	Цилиндр и его элементы			
89	Сечения цилиндра			
90	Площадь поверхности цилиндра			
91	Решение задач на комбинации цилиндра и			

	многогранника			
92	Решение задач на комбинации цилиндра и многогранника			
93	Решение задач на комбинации цилиндра и многогранника			
94	Контрольная работа по теме «Цилиндр»	1		
95	Конус и его элементы			
96	Площадь поверхности конуса			
97	Усеченный конус			
98	Площадь боковой поверхности усеченного конуса			
99	Сечение конуса			
100	Решение задач на комбинации конуса и цилиндра.			
101	Решение задач на комбинации конуса и многогранника.			
102	Решение задач на комбинации конуса, цилиндра и многогранника.			
103	Контрольная работа по теме «Конус»	1		
104	Сфера и шар			
105	Уравнение сферы			
106	Взаимное расположение сферы и плоскости			
107	Касательная плоскость к сфере			
108	Взаимное расположение сферы и прямой			
109	Взаимное расположение двух сфер			
110	Площадь сферы			
110	Контрольная работа по теме «Сфера»	1		
112	Зачет по теме «Тела вращения»			
113	Равносильные преобразования уравнений: возведение уравнения в степень $n$ , извлечение корня степени $n$			
114	Равносильные преобразования уравнений: логарифмирование показательного уравнения			
115	Равносильные			

	преобразования неравенств: возведение неравенства в степень $n$ , извлечение корня степени $n$			
116	Равносильные преобразования неравенств: логарифмирование показательного неравенства			
117	Понятие уравнения-следствия			
118	Возведение уравнения в чётную степень: Решение иррациональных уравнений			
119	Возведение уравнения в чётную степень: Решение уравнений, содержащих модуль			
120	Потенцирование уравнений			
121	Потенцирование уравнений			
122	Другие преобразования, приводящие к уравнению- следствию: приведение подобных членов; освобождение уравнения от знаменателя			
123	Другие преобразования, приводящие к уравнению- следствию: применение формул			
124	Закон больших чисел.			
125	Элементы математической статистики			
126	Решение уравнений с помощью систем: иррациональные уравнения			
127	Решение уравнений с помощью систем: логарифмические уравнения			
128	Решение уравнений с помощью систем: тригонометрические уравнения			
$\alpha(x)$ $f(\beta(x))$ 129	Уравнения вида $f(\beta(x)) = \alpha(x)$			
130	Решение неравенств с помощью систем: иррациональные неравенства			
131	Решение неравенств с помощью систем:			

	логарифмические неравенства			
132	Решение неравенств с помощью систем: дробно-рациональные неравенства			
133	Решение неравенств с помощью систем: тригонометрические неравенства			
$\alpha(x)$ $f(\beta(x))$ 134	Неравенства вида $f(\beta(x))$			
135	Контрольная работа по теме «Равносильность уравнений и неравенств»	1		
136	Непрерывные случайные величины, показательное и нормальное распределение			
137	Возведение уравнения на множествах в четную степень: иррациональные уравнения			
138	Возведение уравнения на множествах в четную степень: тригонометрические уравнения			
139	<u>Умножение уравнения на функцию</u>			
140	<u>Умножение уравнения на функцию</u>			
141	Контрольная работа по теме «Равносильность уравнений на множествах»	1		
142	Распределение Пуассона			
143	Возведение неравенства в четную степень: иррациональные неравенства			
144	Возведение неравенства в четную степень: при решении неравенства с модулями			
145	<u>Умножение неравенства на функцию</u>			
146	<u>Другие преобразования неравенств. Потенцирование и логарифмирование неравенств.</u>			
147	<u>Нестрогие неравенства</u>			
148	Случайные величины и распределения			

149	Уравнения с модулями			
150	Неравенства с модулями			
151	Метод интервалов для непрерывных функций			
152	Метод интервалов для непрерывных функций			
153	Задания с параметром			
154	Контрольная работа по теме «Равносильность неравенств на множествах»	1		
155	Использование областей существования функций			
156	Использование не отрицательности функции			
157	Использование ограниченности функции: логарифмические уравнения и неравенства			
158	Использование ограниченности функции: тригонометрические уравнения и неравенства			
159	Равносильность систем с несколькими переменными: метод подстановки			
160	Равносильность систем с несколькими переменными: Линейные преобразования систем			
161	Система-следствие: приведение подобных; освобождение от знаменателя			
162	Система-следствие: потенцирование; применение формул			
163	Метод замены неизвестных			
164	Метод замены неизвестных			
165	Контрольная работа по теме «Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств»	1		
166	Уравнения с параметром, решаемые подстановкой			
167	Уравнения с параметром, решаемые с помощью производной			
168	Неравенство с параметром			



169	Неравенство с параметром			
170	Системы уравнений с параметром			
171	Системы уравнений с параметром			
172	Контрольная работа по теме: «Уравнения и неравенства»	1		
173	Понятие объёма			
174	Свойства объемов			
175	Объем прямоугольного параллелепипеда.			
176	Понятие объема. Задача об удвоении куба			
177	Объем прямой призмы			
178	Решение задач на тему «Объем прямой призмы»			
179	Решение задач на тему «Объем прямой призмы»			
180	Объем цилиндра			
181	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла			
182	Объем наклонной призмы			
183	Решение задач на тему «Объем наклонной призмы»			
184	Объем пирамиды			
185	Объем усеченной пирамиды			
186	Объем конуса			
187	Объем усеченного конуса			
188	Контрольная работа по теме «Объемы тел»	1		
189	Объем шара			
190	Решение задач на тему «Объем шара»			
191	Объем шарового сегмента			
192	Объем шарового слоя и шарового сектора			
193	Площадь сферы			
194	Решение задач на тему «Объем шарового слоя, шарового сегмента и шарового сектора»			
195	Решение задач на тему «Площадь сферы»			
196	Контрольная работа по теме «Объемы тел»	1		
197	Алгебраическая форма комплексного числа: свойство мнимой единицы			
198	Алгебраическая форма комплексного числа:			

	разность, частное			
199	Сопряженные комплексные числа: свойства, связанные с сопряженными числами			
200	Геометрическая интерпретация комплексного числа			
201	Тригонометрическая форма комплексного числа: действия умножения, деления и возведение в целую степень			
202	Тригонометрическая форма комплексного числа: формула Муавра			
203	Итоговое повторение			
204	Итоговое повторение			

Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. **Алгебра и начала математического анализа. Учебник** для 11 класса. — М.: «Просвещение»

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. **Геометрия. Учебник.** 10-11 класс. ФГОС — М.: «Просвещение»