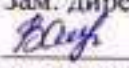


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №29 г. Брянска  
имени Героя Советского Союза П.В. Кучерова»

Выписка  
из основной образовательной программы  
основного общего образования (31.08.2023)

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА.  
Протокол заседания методического объединения  
учителей естественно-математического цикла  
от 24.08.2023 № 1

Согласовано  
Зам. директора по УВР  
 Северина В.В.  
26.08.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебного предмета «Математика» (базовый уровень)  
для среднего общего образования.  
Срок освоения 1 года (11 класс)

Выписка верна 31.08.2023

Директор  И.А. Шаповалова



Составители: учителя математики

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №29 г. Брянска имени Героя Советского Союза  
П.В. Кучерова»

*Аннотация к рабочей программе*  
учебного предмета «Математика»

Рабочая программа учебного предмета «Математика» обязательной предметной области «Математика и информатика» разработана в соответствии с пунктом 18.2.2 ФГОС СОО и реализуется 1 год 11 класс.

Рабочая программа разработана группой учителей в соответствии с положением о рабочих программах и определяет организацию образовательной деятельности учителя в школе по определенному *учебному предмету*.

Рабочая программа *учебного предмета* «Математика» является частью ООП СОО определяющей:

- содержание;
- планируемые результаты (личностные, метапредметные и предметные);
- тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания и возможностью использования ЭОР/ЦОР.

Рабочая программа обсуждена и принята решением методического объединения и согласована заместителем директора по учебно-воспитательной работе МБОУ СОШ №29 г. Брянска.

Дата: 31.08.2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе следующих документов:

□ Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М. : Просвещение, 2020.

□ Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 4-е изд. — М. : Просвещение, 2020.

□ Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. — 8-е изд. - М. : Просвещение, 2019.

□ Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. — 10-е изд. - М. : Просвещение, 2022.

Рабочая программа по учебному курсу "Математика" для обучающихся 11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Приоритетными целями обучения математике в 10—11 классах являются:

□ формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

□ подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

□ развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

□ формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Программа по математике в 11 классе на базовом и углубленном уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой алгебры и геометрии, и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить математику более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в математических знаниях в профессиональной деятельности.

*Место курса алгебры в учебном плане*

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Изучение учебного предмета «Математика» предусматривается в рамках двух учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия».

В соответствии с учебным планом МБОУ СОШ № 29 г. Брянска для изучения предмета «Математика» на уровне среднего общего образования в 11 классе отводится 4 часа в неделю на изучение курса «Алгебра и начала математического анализа» (всего 128 часов) и 2 часа в неделю на изучение курса «Геометрия» (всего 67 часов). В данной программе 195 часов (согласно годовому календарному графику школы на 2023-2024 учебный год и расписанию уроков). Программой предусмотрено выполнение 9 контрольных работ по алгебре и 4 по геометрии.

*В УМК для учителя входят:*

□ Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М. : Просвещение, 2020.

□ Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 4-е изд. — М. : Просвещение, 2020.

□ Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. — 8-е изд. - М. : Просвещение, 2019.

□ Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. — 10-е изд. - М. : Просвещение, 2022.

□ Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: учебное пособие для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / [М. К. Потапов, А. В. Шевкин]. — 10-е изд. - М. : Просвещение, 2017.

□ Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [М. К. Потапов, А. В. Шевкин. ] — 2-е изд. — М. : Просвещение, 2017.

□ Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс: учебное пособие для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / [Ю. В. Шепелева]. — 5-е изд. - М. : Просвещение, 2017.

□ ЕГЭ. Математика. Профильный уровень : типовые экзаменационные варианты : 36 вариантов / под ред. И. В. Яценко. — Москва : Издательство «Национальное образование», 2022.

□ ЕГЭ. Математика. Базовый уровень : типовые экзаменационные варианты : 36 вариантов / под ред. И. В. Яценко. — Москва : Издательство «Национальное образование», 2022.

*В УМК для ученика входят:*

□ Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. – 8 – е изд. - М. : Просвещение, 2019.

□ Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. – 10 – е изд. - М. : Просвещение, 2022.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ

### **Курс «Алгебра и начала математического анализа»**

#### **Глава I. Функции. Производные. Интегралы**

##### **Функции и их графики**

Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Графики функций, содержащих модули.

##### **Предел функции и непрерывность**

Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций.

##### **Обратные функции**

Понятие об обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

##### **Производная**

Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

##### **Применение производной**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближённые вычисления. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производных.

##### **Первообразная и интеграл**

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Приближённое вычисление определённого интеграла. Формула Ньютона—Лейбница. Свойства определённого интеграла. Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах.

#### **Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы**

##### **Равносильность уравнений и неравенств**

Равносильные преобразования неравенств.

##### **Уравнения-следствия**

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений.

##### **Равносильность уравнений и неравенств системам**

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(a(x)) = f(b(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(a(x)) > f(b(x))$ .

##### **Равносильность уравнений на множествах**

Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию.

#### **Равносильность неравенств на множествах**

Основные понятия. Возведение неравенств в четную степень. Умножение неравенства на функцию. Нестрогие неравенства.

#### **Метод промежутков для уравнений и неравенств**

Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

#### **Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств**

Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функции. Использование монотонности и экстремумов функции. Использование свойств синуса и косинуса.

#### **Системы уравнений с несколькими неизвестными**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных.

#### **Итоговое повторение**

Решение заданий в формате ЕГЭ.

### ***Курс «Геометрия»***

#### **Цилиндр, конус и шар**

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.

#### **Объемы тел**

Понятие объема. Объем прямоугольно параллелепипеда. Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

#### **Векторы в пространстве**

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

#### **Метод координат в пространстве. Движения**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная и осевая, зеркальная симметрии. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

#### **Итоговое повторение**

Решение заданий в формате ЕГЭ.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ**

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

**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** 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 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.

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 «Математика» 11 класс должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:*

**Курс «Алгебра и начала математического анализа»**

- Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции.
- Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами.
- Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций.
- По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)
- Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке.
- Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.

- Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при  $x \rightarrow +\infty$ , при  $x \rightarrow -\infty$ .
- Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции.
  - Находить мгновенную скорость изменения функции.
  - Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ .
  - Знать определение производной функции.
  - Вычислять значение производной функции в точке (по определению).
  - Выводить и использовать правила вычисления производной.
  - Находить производные суммы и произведения двух функций; частного.
  - Находить производные элементарных функций.
  - Находить производную сложной функции, обратной функции
  - Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
    - Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой  $x_0$ .
    - Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.
    - Применять производную для приближённых вычислений.
    - Находить промежутки возрастания и убывания функции.
    - Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.
      - Находить наибольшее и наименьшее значения функции.
      - Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы.
        - Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.
        - Применять производную при решении геометрических, физических и других задач
          - Знать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла.
          - Находить первообразные элементарных функций, первообразные  $f(x) + g(x)$ ,  $kf(x)$  и  $f(kx + b)$ .
          - Интегрировать функции при помощи замены переменной, интегрирования по частям.
          - Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов.
          - Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница.
          - Знать и применять свойства определённого интеграла, применять определённые интегралы при решении геометрических и физических задач.
          - Решать несложные дифференциальные уравнения, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
          - Знать определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать равносильность уравнений (неравенств)
          - Знать определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию.
          - Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.

- Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида  $f(a(x)) = f(b(x))$ .
- Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства вида  $f(a(x)) > f(b(x))$ .
- Решать уравнения при помощи равносильности на множествах.
- Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства.
- Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.
- Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах.
- Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса.
- Знать определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе.
- Систематизировать знания о решении задач с параметрами, полученные в школе.
- Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную.
- Выполнять с комплексными числами сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени  $n$ , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел.
- Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической.
- Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.
- Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры.

### ***Курс «Геометрия»***

- Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника.
- Изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.
- Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра.
- Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.
- Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.
- Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса.
- Объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса.
- Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.

- Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;
- Объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы;
- Исследовать взаимное расположение сферы и прямой.
- Объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями.
- Решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
- Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра. Решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.
- Выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса. Решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.
- Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы.
- Выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора.
- Решать задачи с применением формул объёмов различных тел.
- Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.
- Объяснять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов.
- Решать задачи, связанные с действиями над векторами.
- Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов.
- Формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам.
- Применять векторы при решении геометрических задач.
- Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора.
- Формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала.
- Выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками.
- Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов.
- Объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты.
- Выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
- Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства.

□ Объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями.

□ Применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.

### **Оценивание проектной работы по математике**

*Общие требования к проектной работе по алгебре.*

Представляемый проект должен иметь титульный лист с указанием: фамилии, имени, отчества исполнителя и руководителя (ей) проекта, название проекта, года написания работы, указанием целей и задач проектной работы.

Содержание проектной работы должно включать такие разделы, как:

– введение, в котором обосновывается актуальность выбранной или рассматриваемой проблемы;

– место и время выполнения работы;

– краткое описание используемых методик с ссылками на их авторов (если таковые необходимы для работы или использовались в ней);

– систематизированные, обработанные результаты исследований;

– выводы, сделанные после завершения работы над проектом;

– практическое использование результатов проекта;

– социальная значимость проекта;

– приложение: фотографии, схемы, чертежи, таблицы со статистическими данными и т.д.

*Критерии оценки проектов по алгебре:*

– четкость поставленной цели и задач;

– тематическая актуальность и объем использованной литературы;

– обоснованность выбранных методик для проведения исследований;

– полнота раскрытия выбранной темы проекта;

– обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам;

– уровень представленных данных, полученных в ходе исследования выбранной проблемы (объекта), их обработка (при необходимости);

– анализ полученных данных;

– наличие в работе вывода или практических рекомендаций;

– качество оформления работы (наличие фотоматериалов, зарисовок, списка используемой литературы т.д.).

*Критерии оценки выступления докладчика по защите проекта:*

– обоснованность структуры доклада;

– вычленение главного;

– полнота раскрытия выбранной тематики исследования при защите;

– использование наглядно-иллюстративного материала;

– компетентность, эрудированность докладчика (выступающего) и умение его быстро ориентироваться в своей работе при ответах на вопросы, задаваемые комиссией (членами жюри или экспертной комиссией);

– уровень представления доклада по проекту (умение пользоваться при изложении доклада и ответах на вопросы материалами, полученными в ходе исследования), четкость и ясность при ответах на все возникающие в ходе доклада вопросы по проекту, что является неотъемлемым показателем самостоятельности выполнения работы по выбранной теме.

*Примерные темы учебных проектов*

1. Алгоритмы извлечения корня  $n$ -й степени.

2. Алгоритмы решения показательных уравнений и неравенств.
3. Геометрия Лобачевского как пример аксиоматической теории.
4. Графы и их использование.
5. Загадочный мир фракталов.
6. Использование матриц при решении экономических задач.
7. Комплексные числа и их роль в математике.
8. Лист Мебиуса - удивительный объект исследования.
9. Магические квадраты.
10. Математическая логика и ее достижения.
11. Матричная алгебра в экономике.
12. Метод математической индукции и его применение.
13. Методы решения игровых задач.
14. Методы решения показательных уравнений и неравенств (логарифмических, иррациональных, тригонометрических).
15. Методы решения уравнений и неравенств с параметром.
16. Построение графиков функций, содержащих модуль.
17. Прикладное значение теории графов.
18. Приложения определенного интеграла в экономике.
19. Применение показательной и логарифмической функций в экономике.
20. Применение тригонометрии в физике. Области применения тригонометрии.
21. Решение уравнений  $n$ -й степени, где  $n > 2$ .
22. Эти замечательные логарифмы.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (с учётом программы воспитания)

#### Курс «Алгебра и начала математического анализа»

№п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов		Электронные учебно-методические материалы	Целевые приоритеты <sup>1</sup>
		Всего	Контроль		
<b>Функции. Производные. Интегралы</b>					
1.	Функции и их графики	9	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11">https://resh.edu.ru/subject/51/11</a> , <a href="https://100ballnik.com/математика-11-класс-входная-контрольна">https://100ballnik.com/математика-11-класс-входная-контрольна</a> , <a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/poniatie-pervoobraznoi-9152">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/poniatie-pervoobraznoi-9152</a> ,	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
2.	Предел функции и непрерывность	5	-	<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/poniatie-pervoobraznoi-9152">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/poniatie-pervoobraznoi-9152</a> , <a href="https://examer.ru/ege_po_matematike/teoriya">https://examer.ru/ege_po_matematike/teoriya</a>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
3.	Обратные функции	6	1		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
4.	Производная	12	1		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
5.	Применение производной	16	1		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
6.	Первообразная и интеграл	14	1		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
<b>Уравнения. Неравенства. Системы</b>					
7.	Равносильность уравнений и неравенств	4	-	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> , <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198</a> , <a href="https://infourok.ru/biblioteka/algebra/klass-11/type-58">https://infourok.ru/biblioteka/algebra/klass-11/type-58</a>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
8.	Уравнения-следствия	8	-	<a href="https://kopilkaurokov.ru/matematika">https://kopilkaurokov.ru/matematika</a> , <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources/matematika-test">http://window.edu.ru/catalog/resources/matematika-test</a> , <a href="https://100urokov.ru/predmety/urok-6-integral-i-pervoobraznaya">https://100urokov.ru/predmety/urok-6-integral-i-pervoobraznaya</a>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
9.	Равносильность уравнений и неравенств системам	10	-		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
10.	Равносильность	6	1		1, 2, 3, 4, 5, 7,

	уравнений на множествах			<a href="https://r3test.interneturok.ru/subject/algebra/class/11">https://r3test.interneturok.ru/subject/algebra/class/11</a> , <a href="https://testedu.ru/test/matematika/1-1-klass/funkczii.html">https://testedu.ru/test/matematika/1-1-klass/funkczii.html</a>	8
11.	Равносильность неравенств на множествах	5	-		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
12.	Метод промежутков для уравнений и неравенств	6	1		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
13.	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5	-		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
14.	Системы уравнений с несколькими неизвестными	6	1		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
15.	<b>Итоговое повторение</b>	17	1	<a href="https://fipi.ru/ege/demoversii-spezifikacii-kodifikatory">https://fipi.ru/ege/demoversii-spezifikacii-kodifikatory</a> , <a href="https://mathb-ege.sdangia.ru">https://mathb-ege.sdangia.ru</a> <a href="https://100ballnik.com/стратград-математика-11-класс-егэ-2022-вариант">https://100ballnik.com/стратград-математика-11-класс-егэ-2022-вариант</a> , <a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a> , <a href="https://vpr-ege.ru/ege/matematika/1412-trenirovochnye-varianty-ege-2022-po-matematike-profilnogo-urovnya">https://vpr-ege.ru/ege/matematika/1412-trenirovochnye-varianty-ege-2022-po-matematike-profilnogo-urovnya</a>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<b>ИТОГО:</b>		<b>128</b>	<b>8</b>		

### Курс «Геометрия»

№п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов		Электронные учебно-методические материалы	Целевые приоритеты <sup>1</sup>
		Всего	Контроль		
1.	Цилиндр, конус и шар	16	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/conspect/84068">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/conspect/84068</a> <a href="https://examer.ru/ege_po_matematike/teoriya/konus">https://examer.ru/ege_po_matematike/teoriya/konus</a> , <a href="https://multiurok.ru/index.php/files/prezentatsiia-po-teme-tsilindr-konus-shar-po-geome.html">https://multiurok.ru/index.php/files/prezentatsiia-po-teme-tsilindr-konus-shar-po-geome.html</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TOucw7IFjn0">https://www.youtube.com/watch?v=TOucw7IFjn0</a>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
2.	Объёмы тел	17	1	<a href="https://videouroki.net/razrabotki/rieshienie-zadach-po-tiemie-tsilindr-konus-shar.html">https://videouroki.net/razrabotki/rieshienie-zadach-po-tiemie-tsilindr-konus-shar.html</a> <a href="https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/konus">https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/konus</a> ,	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8

				<a href="https://ege.sdangia.ru/search?keywords=1&amp;cb=1&amp;search=Объём%20цилиндра,%20конуса,%20шара">https://ege.sdangia.ru/search?keywords=1&amp;cb=1&amp;search=Объём%20цилиндра,%20конуса,%20шара</a>	
3.	Векторы в пространстве	6	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/21647">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/21647</a> , <a href="https://urok.1sept.ru/articles/630520">https://urok.1sept.ru/articles/630520</a>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
4.	Метод координат в пространстве. Движения	13	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/conspect/21891">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/conspect/21891</a> , <a href="https://infourok.ru/biblioteka/geometriya/klass-11/uchebnik-359/tema-24421">https://infourok.ru/biblioteka/geometriya/klass-11/uchebnik-359/tema-24421</a>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
5.	Итоговое повторение	15	-	<a href="https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory">https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory</a> , <a href="https://mathb-ege.sdangia.ru">https://mathb-ege.sdangia.ru</a> <a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a> ,	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>67</b>	<b>4</b>		

<sup>1</sup> Целевые приоритеты:

Реализация педагогическими работниками воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

1. установление доверительных отношений между педагогическими работниками и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
2. побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
3. привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
4. использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
5. применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
6. включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
7. организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
8. инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык



публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

**Календарно – тематическое планирование**  
**Курс «Алгебра и начала математического анализа»**

	Дата проведения		Тема урока	Контроль
	План	Факт		
	11	11		
<b>Глава I. Функции. Производные. Интегралы – 61 ч</b>				
<b>Функции и их графики -9 ч</b>				
1.			Повторение курса алгебры и начала математического анализа 10 класса.	
2.			Элементарные функции	
3.			Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	
4.			Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	
5.			Чётность, нечётность, периодичность функций	
6.			Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	
7.			Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	
8.			Основные способы преобразования графиков	
9.			Графики функций, содержащих модули	
<b>Предел функции и непрерывность -5ч</b>				
10.			Понятие предела функции	
11.			Односторонние пределы	
12.			Свойства пределов функций	
13.			Понятие непрерывности функции	
14.			Непрерывность элементарных функций	
<b>Обратные функции -6ч</b>				
15.			Понятие об обратной функции	
16.			Взаимно обратные функции	
17.			Обратные тригонометрические функции	
18.			Обратные тригонометрические функции	
19.			Примеры использования обратных тригонометрических функций	
20.			<b>Контрольная работа № 1 по теме «Функции»</b>	Тематический контроль
<b>Производная – 12ч</b>				
21.			Понятие производной	
22.			Понятие производной	
23.			Производная суммы. Производная разности	
24.			Производная суммы. Производная разности	
25.			Непрерывность функций, имеющих производную.	

			Дифференциал	
26.			Производная произведения. Производная частного	
27.			Производная произведения. Производная частного	
28.			Производные элементарных функций	
29.			Производная сложной функции	
30.			Производная сложной функции	
31.			<b>Контрольная работа № 2 по теме «Производная»</b>	Тематический контроль
<b>Применение производной – 16 ч</b>				
32.			Максимум и минимум функции	
33.			Максимум и минимум функции	
34.			Уравнение касательной	
35.			Уравнение касательной	
36.			Приближённые вычисления	
37.			Возрастание и убывание функций	
38.			Возрастание и убывание функций	
39.			Производные высших порядков	
40.			Экстремум функции с единственной критической точкой	
41.			Экстремум функции с единственной критической точкой	
42.			Задачи на максимум и минимум	
43.			Задачи на максимум и минимум	
44.			Асимптоты. Дробно-линейная функция	
45.			Построение графиков функций с применением производных	
46.			Построение графиков функций с применением производных	
47.			<b>Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной»</b>	Тематический контроль
<b>Первообразная и интеграл -14 ч</b>				
48.			Понятие первообразной	
49.			Понятие первообразной	
50.			Понятие первообразной	
51.			Площадь криволинейной трапеции	
52.			Определённый интеграл	
53.			Определённый интеграл	
54.			Приближённое вычисление определённого интеграла	
55.			Формула Ньютона—Лейбница	
56.			Формула Ньютона—Лейбница	
57.			Формула Ньютона—Лейбница	
58.			Свойства определённого интеграла	
59.			Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах	
60.			Решение заданий по теме «Первообразная и интеграл»	
61.			<b>Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»</b>	Тематический контроль

<b>Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы – 50 ч</b>				
<b>Равносильность уравнений и неравенств – 4 ч</b>				
62.			Равносильные преобразования уравнений	
63.			Равносильные преобразования уравнений	
64.			Равносильные преобразования неравенств	
65.			Равносильные преобразования неравенств	
<b>Уравнения-следствия – 8 ч</b>				
66.			Понятие уравнения-следствия	
67.			Возведение уравнения в чётную степень	
68.			Возведение уравнения в чётную степень	
69.			Потенцирование логарифмических уравнений	
70.			Потенцирование логарифмических уравнений	
71.			Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	
72.			Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	
73.			Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	
<b>Равносильность уравнений и неравенств системам – 10 ч</b>				
74.			Основные понятия	
75.			Решение уравнений с помощью систем	
76.			Решение уравнений с помощью систем	
77.			Решение уравнений с помощью систем	
78.			Решение уравнений с помощью систем	
79.			Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$	
80.			Решение неравенств с помощью систем	
81.			Решение неравенств с помощью систем	
82.			Решение неравенств с помощью систем	
83.			Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$	
<b>Равносильность уравнений на множествах- 6 ч</b>				
84.			Основные понятия	
85.			Возведение уравнения в чётную степень	
86.			Умножение уравнения на функцию	
87.			Другие преобразования уравнений	
88.			Применение нескольких преобразований	
89.			<b>Контрольная работа № 5 «Решение уравнений»</b>	Тематический контроль
<b>Равносильность неравенств на множествах – 5ч</b>				
90.			Основные понятия	
91.			Возведение неравенств в чётную степень	
92.			Умножение неравенства на функцию	
93.			Применение нескольких преобразований	
94.			Нестрогие неравенства	
<b>Метод промежутков для уравнений и неравенств- 6 ч</b>				
95.			Уравнения с модулями	

96.			Неравенства с модулями	
97.			Метод интервалов для непрерывных функций	
98.			Метод интервалов для непрерывных функций	
99.			Метод интервалов для непрерывных функций	
100.			<b>Контрольная работа № 6 по теме «Метод промежутков для уравнений и неравенств»</b>	Тематический контроль
<b>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств 5 ч</b>				
101.			Использование областей существования функций	
102.			Использование неотрицательности функций	
103.			Использование ограниченности функции	
104.			Использование монотонности и экстремумов функции	
105.			Использование свойств синуса и косинуса	
<b>Системы уравнений с несколькими неизвестными – 6 ч</b>				
106.			Равносильность систем	
107.			Равносильность систем	
108.			Система-следствие	
109.			Метод замены неизвестных	
110.			<b>Контрольная работа № 7 «Системы уравнений с несколькими неизвестными»</b>	Тематический контроль
111.			Метод замены неизвестных	
<b>Итоговое повторение – 17 ч</b>				
112.			Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем	
113.			Решение задач с использованием свойств делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	
114.			Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени.	
115.			Логарифм числа, свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений	
116.			Решение логарифмических уравнений и неравенств	
117.			Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	
118.			Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.	
119.			Преобразование тригонометрических выражений	
120.			Решение тригонометрических уравнений	
121.			Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования.	
122.			Подготовка к итоговой контрольной работе	
123.			<b>Итоговая контрольная работа по курсу «Математика» в формате ЕГЭ</b>	Итоговый контроль
124.			<b>Итоговая контрольная работа по курсу «Математика» в формате ЕГЭ</b>	Итоговый контроль

125.			Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграл	
126.			Решение задач теории вероятности	
127.			Анализ результатов итоговой контрольной работы. Решение заданий в формате ЕГЭ	
128.			Решение заданий в формате ЕГЭ. Подведение итогов обучения.	

### *Курс «Геометрии»*

	Дата проведения		Тема урока	Контроль
	План 11	Факт 11		
<b>Цилиндр, конус и шар -16 ч</b>				
1.			Повторение геометрии 10 класса.	
2.			Понятие цилиндра	
3.			Площадь поверхности цилиндра	
4.			Понятие конуса	
5.			Площадь поверхности конуса	
6.			Площадь поверхности конуса	
7.			Усечённый конус	
8.			Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости	
9.			Касательная плоскость к сфере	
10.			Площадь сферы	
11.			Взаимное расположение сферы и прямой	
12.			Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	
13.			Сфера, вписанная в коническую поверхность	
14.			Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности	
15.			Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар»	
16.			<b>Контрольная работа № 1 по теме «Цилиндр, конус и шар»</b>	Тематический контроль
<b>Объёмы тел – 17 ч</b>				
17.			Понятие объёма	
18.			Объём прямоугольно параллелепипеда	
19.			Объём прямой призмы	
20.			Объём цилиндра	
21.			Объёмы прямой призмы и цилиндра	
22.			Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	
23.			Объём наклонной призмы	
24.			Объём пирамиды	
25.			Объём конуса	
26.			Вычисление объёмов	
27.			Объём шара	

28.			Объём шара	
29.			Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
30.			Площадь сферы	
31.			Площадь сферы	
32.			<b>Контрольная работа № 2 по теме «Объёмы тел»</b>	Тематический контроль
33.			Решение задач по теме «Объёмы тел»	
<b>Векторы в пространстве – 6 ч</b>				
34.			Понятие вектора. Равенство векторов	
35.			Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	
36.			Умножение вектора на число	
37.			Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	
38.			Разложение вектора по трём некопланарным векторам	
39.			<b>Контрольная работа № 3 по теме «Векторы в пространстве»</b>	Тематический контроль
<b>Метод координат в пространстве. Движения – 13 ч</b>				
40.			Прямоугольная система координат в пространстве	
41.			Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	
42.			Простейшие задачи в координатах	
43.			Уравнение сферы	
44.			Угол между векторами	
45.			Скалярное произведение векторов	
46.			Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
47.			Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
48.			Уравнение плоскости	
49.			Центральная и осевая, зеркальная симметрии	
50.			Параллельный перенос	
51.			Преобразование подобия. Решение задач по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	
52.			<b>Контрольная работа № 4 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</b>	Тематический контроль
<b>Итоговое повторение – 15 ч</b>				
53.			Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках.	
54.			Решение задач с использованием фактов, связанных с четырёхугольниками	
55.			Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями	
56.			Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	
57.			Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	
58.			Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	

59.			Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед	
60.			Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Элементы призмы и пирамиды	
61.			Площадь поверхности параллелепипеда, призмы и пирамиды	
62.			Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса.	
63.			Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара	
64.			Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара	
65.			Решение задач по теме «Координаты и векторы»	
66.			Решение заданий в формате ЕГЭ.	
67.			Решение заданий в формате ЕГЭ. Подведение итогов обучения.	