

# **Муниципальное образование город Новороссийск**

(территориальный, административный округ (город, район, поселок))

## **Муниципальное бюджетное общеобразовательное**

### **учреждение гимназия № 4**


(полное наименование образовательного учреждения)

УТВЕРЖДЕНО

Решением педагогического совета

от 31.08.2021 года протокол №1

Председатель

 В.О.Бобровный

подпись директора ОУ

ФИО



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По предмету (курсу)

Математика 10-11 класс(углублённый)

Уровень образования (класс) среднее общее образование 10-11 класс

Количество часов

408 часов (204 часа в 10 классе, 204 часа в 11 классе)

Учитель

Слипченко Наталья Эдуардовна,

Кабардина Галина Васильевна

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО и на основе:  
примерной основной образовательной программы среднего общего  
образования (сайт [www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru)), с учётом примерной программы  
воспитания (сайт [www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru)) и основной образовательной программы  
МБОУ гимназии №4

С учетом УМК:

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Ш.А.Алимов, Ю.М. Колягин, М.В.Ткачева и др. 4-е изд.-М.:Просвещение, 2017.-463с.:ил

Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.- 4-е изд.-М.: Просвещение, 2017.-255с.:ил.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

### *Личностные:*

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

#### *1. Патриотического воспитания*

Ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения математической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой отечественной математики, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

#### *2. Гражданского воспитания и нравственного воспитания детей на основе российских традиционных ценностей*

Представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовность оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

#### *5. Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания)*

Мировоззренческих представлений соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях

развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей;

познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по предмету, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

#### *7. Трудового воспитания и профессионального самоопределения*

Коммуникативной компетенции в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учетом личностных интересов и способности к предмету, общественных интересов и потребностей.

#### ***Метапредметные:***

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

## ***Предметные***

Предметные результаты освоения интегрированного курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе. Они предполагают:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
  - 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
  - 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
  - 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
  - 6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
  - 7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Предметные результаты освоения интегрированного курса математики на углубленном уровне ориентированы на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитию индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого освоения основ наук, систематических знаний, и способов действий.

Углубленный уровень изучения курса включает еще:

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знание основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование этих знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умением составлять вероятностные модели по условию задачи, вычисление вероятностей наступления событий в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

	<b>Углубленный уровень</b> <b>«Системно-теоретические результаты»</b>	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</li> <li>– понимать суть косвенного доказательства;</li> <li>– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</li> <li>– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при</li> </ul>

	<p>ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	<p><i>решении задач.</i>  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</li> </ul>
<b>Числа и выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></li> <li>– <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></li> <li>– <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></li> <li>– <i>свободно выполнять тождественные</i></li> </ul>

	<p>записи чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать,</li> </ul>	<p><i>преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>владеть формулой бинোма Ньютона;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач цепные дроби;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></li> </ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	
<b>Уравнения и неравенства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></li> <li>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать</li> </ul>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>– владеть понятием обратная</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></li> </ul>

	<p>функция; применять это понятие при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
<b>Элементы математического анализа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>– владеть понятиями бесконечно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления</i></li> </ul>

	<p>большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>производных функции одной переменной;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>– оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>– овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>– оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</li> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li>– <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></li> <li>– <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></li> <li>– <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li>– <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></li> <li>– <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути,</i></li> </ul>
------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p><i>иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– уметь применять метод математической индукции;</li> <li>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<b>Текстовые задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II</i></li> </ul>

<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении</i></li> </ul>
-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>методов, в том числе и метода следов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида,</li> </ul>	<p><i>задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о</i></li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при</i></p>	<p><i>трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>– иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li><i>– уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li><i>– уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></li> <li>– <i>задавать прямую в пространстве;</i></li> <li>– <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></li> </ul>
<b><i>История математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<b><i>Методы математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></li> </ul>

	<p>системы при решении математических задач;</p> <p>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### **Элементы теории множеств и математической логики.**

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств.

Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства.

Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера.

*Счетные и несчетные множества.*

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний.*

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Определения.

Теоремы. *Виды доказательств. Математическая индукция.* Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

### **Числа и выражения.**

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел.

Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами.

Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число  $e$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.*

*Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены.*

*Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

## **Уравнения и неравенства.**

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений. Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами. Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.*

## **Функции.**

Функция и ее свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодическая функция и ее наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

## **Элементы математического анализа.**

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности.

Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций..*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной.

*Применение производной в физике.* Производные элементарных функций.

Правила дифференцирования.

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью*

*производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

*Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.*

**Комбинаторика, вероятность и статистика, логика, теория графов.**

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений.

Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий.

Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события.

Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли.

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

*Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

*Статистическая гипотеза. Статистические критерии.*

*Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез.*

*Основные понятия теории графов.*

## **Геометрия**

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. *Теорема Менелая для тетраэдра.*

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между двумя скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Площади поверхностей многогранников. *Развертка цилиндра и конуса.*

Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. *Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. *Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

**Векторы и координаты в пространстве.**

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

### 3. ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Углубленный уровень: 6 ч в неделю, всего 204 ч. в год;

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления оспит. деятельности
<b>«Алгебра и начала математического анализа»</b> <b>Углубленный уровень 10 класс 136 часов.</b>				
<b>Глава I. Действительные числа</b>		<b>18</b>	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности.	3,4,5,7
1	Целые и рациональные числа.	2		4,5
2	Действительные числа	2		4,5
3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		4,5,7
4	Арифметический корень натуральной степени	4		5
5	Степень с рациональным и действительными показателями	5		5
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2		6
	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Действительные числа»	1		6
<b>Глава II. Степенная функция</b>		<b>18</b>	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.	4,5
6	Степенная функция, её свойства и график	3		4,5
7	Взаимно обратные функции. Сложная функция	2		5
8	Равносильные уравнения и неравенства	4		5
9	Иррациональные уравнения	4		5
10*	Иррациональные неравенства	2		5
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2		5,6,7

	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Степенная функция»	1	Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители. изучать свойства	6,7
<b>Глава III. Показательная функция</b>		<b>12</b>	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).	4,5,6,7
11	Показательная функция ее свойства и график	2	Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формул или графика, обладающей заданными свойствами (например, ограниченности)).	5
12	Показательные уравнения	3	Разъяснять смысл перечисленных свойств.	5,7
13	Показательные неравенства	3	Анализировать поведение функций на различных участках области определения.	5,7
14	Системы показательных уравнений и неравенств	2	Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.	5,7
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	1	Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.	6,7
	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Показательная функция»	1	Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	6,7
<b>Глава IV. Логарифмическая функция</b>		<b>19</b>	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).	3,4,5,6,7
15	Логарифмы	2	Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).	5
16	Свойства логарифмов	2	Разъяснять смысл перечисленных свойств.	5
17	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	3	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания	4,5
18	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2		4,5
19	Логарифмические уравнения	3		5,7
20	Логарифмические неравенства	4		5,7
	Уроки обобщения и	2		6,7



	систематизации знаний.		(убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.	
	<b>Контрольная работа №4</b> по теме «Логарифмическая функция»	1	Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами	6,7
<b>Глава V. Тригонометрические формулы</b>		<b>27</b>	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.	4,5,6,7
21	Радианная мера угла	1	Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ , формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов.	4,5
22	Поворот точки вокруг начала координат	2	Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	5
23	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2		4,5
24	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1		5
25	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2		5
26	Тригонометрические тождества	3		4,5
27	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1		5
28	Формулы сложения	3		5
29	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2		5
30	Синус, косинус и тангенс половинного угла	2		5
31	Формулы приведения	2		4,5,7
32	Сумма и разность синусов и косинусов	3		5
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	2		6,7
	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Тригонометрические формулы»	1		6,7
<b>Глава VI. Тригонометрические уравнения</b>		<b>18</b>	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\tan x = a$ . Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и	4,5,7
33	Уравнение $\cos x = a$	3		5
34	Уравнение $\sin x = a$	3		5
35	Уравнение $\tan x = a$	2		5
36	Решение тригонометрических уравнений	5		5
37*	Простейшие тригонометрические неравенства	2		5,7
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	2		6,7
	Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические уравнения»	1		6,7
<b>Итоговое повторение</b>		<b>24</b>		5

<b>Итого</b>		<b>136</b>		
<b>Номер параграфа</b>	<b>Содержание материала</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</b>	<b>Основные направления оспит. деят-ти</b>
<b>«Геометрия» углубленный уровень 10 класс 68 часов</b>				
<b>Глава 8. Некоторые сведения из планиметрии</b>		<b>12</b>		3,4,5,6,7
1.	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем	5
2.	Решение треугольников.	4	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы	5
3.	Теорема Менелая и Чебы	2	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач	3,4,5
4.	Эллипс, гипербола и парабола	2	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их каноническое уравнение и изображать эти кривые на рисунке	4,5
<b>Введение</b>		<b>3</b>		
1 2	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки	3,4,5
3	Некоторые следствия из аксиом	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	3,4,5
<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>16</b>		4,5,6,7
<b>§1.</b>	<b>Параллельность прямых, прямой и плоскости</b>	<b>4</b>	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и	4,5
4.	Параллельные прямые в пространстве	1		4,5

5.	Параллельность трех прямых	1	плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей	4,5
6.	Параллельность прямой и плоскости.	2		4,5
§2.	<b>Взаимное расположение прямых в пространстве.</b>	4	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.	4,5,7
7.	Скрещивающиеся прямые	1		5
8.	Углы с сонаправленными сторонами	1		5,7
9.	Угол между прямыми	1		5,7
	<b>Контрольная работа №1</b> по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	1		6,7
§3.	<b>Параллельность плоскостей.</b>	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.	4,5,6,7
10.	Параллельные плоскости	1		5
11.	Свойства параллельных плоскостей.	1		5,7
§4.	<b>Тетраэдр и параллелепипед</b>	4	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.	4,5,7
12.	Тетраэдр	1		4,5
13.	Параллелепипед	1		4,5
14.	Задачи на построение сечений.	2		4,5
	<b>Контрольная работа №2</b> по теме «Параллельность плоскостей»	1		6
	<b>Зачет №1</b> по теме «Параллельность плоскостей»	1		6,7
<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>17</b>		4,5,6,7
§1.	<b>Перпендикулярность прямой и плоскости</b>	5	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве;	4,5

15.	Перпендикулярные прямые в пространстве	2	формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости	4,5
16.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1		4,5
17.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		5
18.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1		5
<b>§2.</b>	<b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.</b>	<b>6</b>	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки(фигуры) на плоскость	4,5
19.	Расстояние от точки до плоскости	2		5
20.	Теорема о трех перпендикулярах	2		5
21.	Угол между прямой и плоскостью	2		5
<b>§3.</b>	<b>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.</b>	<b>4</b>	Объяснить, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать	4,5,7
22.	Двугранный угол	1		5
23.	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		5,7
24.	Прямоугольный параллелепипед	1		3,4,5,7
25. 26.	Трёхгранный угол Многогранный угол	1		3,4,5,7
	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		6,7

			утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве	
	<b>Зачет №2</b> по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		6,7
<b>Глава 3. Многогранники</b>		<b>14</b>	Объяснить, какая фигура называется многогранником, как называются его элементы, какой многогранник наз. выпуклым; приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной(боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой	
<b>§ 1.</b>	<b>Понятие многогранника. Призма.</b>	<b>3</b>		3,4,5
27.	Понятие многогранника	1		3,4,5
28.	Геометрическое тело	1		3,4,5
29.	Теорема Эйлера	1		
30.	Призма	1		3,4,5
31.	Пространственная теорема Пифагора	1		
<b>§2.</b>	<b>Пирамида</b>	<b>4</b>		4,5
32.	Пирамида	2		
33.	Правильная пирамида	1		4,5
34.	Усеченная пирамида	1	доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже	4,5
<b>§3.</b>	<b>Правильные</b>	<b>5</b>	Объяснять, какие точки называются	3,4,5

	<b>многогранники</b>		симметричными относительно	
35.	Симметрия в пространстве	1	точки(прямой, плоскости), что такое	3,4,5
36.	Понятие правильного многогранника	2	центр(ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих	4,5
37.	Элементы симметрии правильных многогранников	2	элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять. Какой многогранник называется	3,4,5
	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Многогранники»	1	правильным , доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$ ; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами они обладают Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники»	6,7
	<b>Зачет №3</b> по теме «Многогранники»	1		6,7
<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса</b>		<b>6</b>		<b>5</b>
<b>Итого</b>		<b>68</b>		

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления оспит. деят-ти
<b>«Алгебра и начала анализа» углубленный уровень 11 класс 136 часов</b>				
<b>Глава VII. Тригонометрические функции</b>		<b>20</b>	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные	4,5
38	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3		5
39	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	3		5
40	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	3		5
41	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	3		5
42	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2		5
43*	Обратные тригонометрические функции	3		5
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	2		5
	<b>Контрольная работа №1</b> по теме «Тригонометрические функции»	<b>1</b>		6,7

			методы доказательств истинности	
<b>Глава VIII. Производная и ее геометрический смысл</b>		<b>20</b>	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел, вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функции на различных участках области определения сравнивать скорость возрастания(убывания) функции. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и	3,4,5,7
44	Производная	3		4,5
45	Производная степенной функции	3		5
46	Правила дифференцирования	3		5
47	Производные некоторых элементарных функций	4		5
48	Геометрический смысл производной	4		5
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	2		6,7
	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Производная и ее геометрический смысл»	<b>1</b>		6,7
<b>Глава IX. Применение производной к исследованию функций</b>		<b>18</b>	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и др. задач	3,4,5
49	Возрастание и убывание функции	2		4,5
50	Экстремумы функции	3		4,5
51	Применение производной к построению графиков функций	4		3,4,5
52	Наибольшее и наименьшее значения функции	3		4,5
53*	Выпуклость графика функции, точки перегиба	3		5
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	2		6,7
	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Применение производной к исследованию функций»	<b>1</b>		6,7
<b>Глава X. Интеграл</b>		<b>17</b>	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = xp$ , где $p \in \mathbf{R}$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx+b)$ . Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближенные значения интегралов. Находить	4,5,6,7
54	Первообразная	2		5
55	Правила нахождения первообразных	2		5
56	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3		4,5
57, 58	Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.	2 3		4,5
59	Применение производной и	2		5,7

	интеграла к решению практических задач		приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла	
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	2		6,7
	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Интеграл»	1		6,7
<b>Глава XI. Комбинаторика</b>		<b>13</b>	Применять при решении задач метод математической индукции; правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля. Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень	5
60	Правило произведения	2		5
61	Перестановки	2		5
62	Размещения	2		5
63	Сочетания и их свойства	2		5
64	Бином Ньютона	2		5
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	2		5,6,7
	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Комбинаторика»	1		6,7
<b>Глава XII. Элементы теории вероятностей</b>		<b>13</b>	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному. Приводить примеры независимых событий. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий. Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел.	
65	События	1		4,5
66	Комбинация событий. Противоположное событие.	2		5
67	Вероятность событий	2		5
68	Сложение вероятностей	2		5
69	Независимые события. Умножение вероятностей	2		5
70	Статистическая вероятность	2		5
	Уроки обобщения и систематизации знаний.	1		5,6,7
	<b>Контрольная работа № 6</b> по теме «Элементы теории вероятностей»	1		6,7
<b>Глава XIII. Статистика</b>		<b>9</b>	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Знать основные меры разброса значений	5
71	Случайные величины	2		5
72	Центральные тенденции	2		5
73	Меры разброса	3		5
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		5,6,7
	<b>Контрольная работа № 7</b> по теме «Статистика»	1		6,7



			случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений	
	<b>Комплексные числа</b>	<b>12</b>	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. Доказывать свойства комплексно сопряженных чисел. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.	4,5,7
	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	1		4,5
	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	2		4,5
	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	2		4,5,7
	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		4,5,7
	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	2		4,5,7
	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	1		4,5,7
	Извлечение корня из комплексного числа.	1		5,7
	Алгебраические уравнения.	1		5,7
	<b>Контрольная работа №8 по теме: «Комплексные числа»</b>	1		6,7
<b>Итоговое повторение</b>		<b>14</b>		<b>5</b>
<b>Итого</b>		<b>136</b>		

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления оспит. деят-ти
<b>«Геометрия» углубленный уровень 11 класс 68 часов</b>				
<b>Глава 6. Цилиндр, конус и шар</b>		<b>16</b>		
<b>§1</b>	<b>Цилиндр.</b>	<b>3</b>	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	4,5,7
59	Понятие цилиндра	1		4,5,7
60	Площадь поверхности цилиндра	2		5

			цилиндром	
<b>§2</b>	<b>Конус.</b>	<b>4</b>	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	4,5,7
61	Понятие конуса	1		5
62	Площадь поверхности конуса	2		4,5,7
63	Усеченный конус	1		5,7
<b>§3.</b>	<b>Сфера</b>	<b>7</b>	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	
64,65	Сфера и шар	1		4,5,7
66,67	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1		5
68 69	Площадь сферы Взаимное расположение сферы и прямой	1		4,5,7
70	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1		5
71	Сфера, вписанная в коническую поверхность	1		5
72	Сечения цилиндрической поверхности	1		4,5,7
73	Сечения конической поверхности	1		4,5,7
	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Цилиндр. Конус. Шар.»	1		6,7
	<b>Зачет №4</b> по теме «Цилиндр. Конус. Шар.»	1		6,7
<b>Глава 7. Объёмы тел</b>		<b>17</b>	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда	
<b>§1</b>	<b>Объём прямоугольного параллелепипеда</b>	<b>2</b>		4,5,7
74	Понятие объёма.	1		5
75	Объём прямоугольного параллелепипеда	1		5
<b>§2</b>	<b>Объёмы прямой призмы и цилиндра</b>	<b>3</b>	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра;	4,5

76	Объем прямой призмы	2	решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.	5
77	Объём цилиндра	1		6
§3	<b>Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса</b>	<b>5</b>	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной примы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	4,5
78	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1		5,7
79	Объем наклонной призмы	1		5,7
80	Объём пирамиды	2		5,7
81	Объём конуса	1		5,7
§4.	<b>Объём шара, и площадь сферы</b>	<b>5</b>		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
82	Объём шара	2	5,7	
83	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора			
84	Площадь сферы	1	5,7	
	<b>Контрольная работа № 6</b> по теме «Объемы тел»	1	6,7	
	<b>Зачет №5</b> по теме «Объемы тел»	1		6,7
<b>Глава 4. Векторы в пространстве</b>		<b>6</b>		
§1	<b>Понятие вектора в пространстве</b>	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов,приводить примеры физических векторных величин.	4,5,7
38 39	Понятие вектора. Равенство векторов	1		4,5,7
§2	<b>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число</b>	<b>2</b>	Объяснить. как выводятся действия сложения, вычитания, векторов, 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.	5
40	Сложение и вычитание векторов.	1		5
41	Сумма нескольких векторов			5
42	Умножение вектора на число.	1		
§3.	<b>Компланарные векторы</b>	<b>2</b>	Объяснить, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.	5
43	Компланарные векторы	1		5
44 45	Правило параллелепипеда Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1		5
	<b>Зачет №6</b> по теме «Векторы в пространстве»	1		
<b>Глава 5.Метод координат в пространстве. Движения.</b>		<b>15</b>		4,5,7

§1	<b>Координаты точки и координаты вектора</b>	<b>4</b>	Объяснить, 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; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в заданной точке.	5,7
46	Прямоугольная система координат в пространстве	1		5,7
47 48	Координаты вектора Связь между координатами вектора и координатами точек	1		5,7
	Простейшие задачи в координатах	1		5,7
49	Уравнение сферы	1		5,7
§2.	<b>Скалярное произведение векторов</b>	<b>6</b>	Объяснить, как определяется угол между векторами, формулировать определение скалярного произведения векторов и доказывать утверждения о его свойствах, ; как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, формулу расстояния от точки до плоскости; применять координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	5,7
50	Угол между векторами	1		5
51	Скалярное произведение векторов	2		5
52	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2		5
53	Уравнение плоскости	1		5
§3	<b>Движения</b>	<b>3</b>	Объяснить, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно становится 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; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия. Применять подобие при решении задач.	4,5,7
54	Центральная симметрия			
55	Осевая симметрия,	1		4,5,7
56	Зеркальная симметрия			
57	Параллельный перенос	1		4,5,7
58	Преобразование подобия	1		4,5,7
	<b>Контрольная работа № 7</b> по теме «Метод координат в пространстве. Движения.»	1		6,7
	<b>Зачет №7</b> по теме «Метод координат в пространстве. Движения.»	1		6,7
<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</b>		<b>14</b>		5
<b>Итого</b>		<b>68</b>		

### Основные направления воспитательной деятельности:

1. Гражданское воспитание.
2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности.

3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей.
4. Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание).
5. Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания).
6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья.
7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
8. Экологическое воспитание.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей математики  
МБОУ гимназии №4  
от 27.08.2021 года № 1  
\_\_\_\_\_ Кабардина Г.В.  
(подпись руководителя МО)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
28.08.2021 года

\_\_\_\_\_ Маликова Н.Н.  
(подпись)