

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 27 имени Ивана Дмитриевича Смолькина»

РАССМОТРЕНО

на заседании методического
объединения учителей
Протокол № 1 от 27.08.2021 г.
Руководитель методического
объединения

_____ / Колпакова С. В.

ПРИНЯТО

на заседании
педагогического совета
Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
МБОУ «СОШ №27»
_____ Шерер Т.А.
Приказ № 318-о от 31.08.2021
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: Математика: алгебра и начала атематического анализа, геометрия

Уровень: углубленный

Класс:10-11

Всего часов: 414

Составители программы:
Колпакова С.В., Чудинова А.В.,
учителя математики.

Новокузнецк, 2021

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные

1) российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

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, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, 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;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

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

9) 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:

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> – <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> – <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> – <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p>графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> – 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 n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой биннома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> – <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> – <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <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> – <i>свободно решать системы линейных</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать 	<p><i>уравнений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p>полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	
Элементы математического анализа	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p><i>учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<ul style="list-style-type: none"> – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – иметь представление о центральной предельной теореме; – иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; – иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; – иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; – иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; – владеть основными

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p>распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> – <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> – <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> – <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i> – <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> – <i>уметь применять метод математической индукции;</i> – <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i>
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p>оптимального результата;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – 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; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – 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; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p>применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при 	<p><i>развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	<p><i>плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в</i>

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
		<i>системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<i>История математики</i>	– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<i>Методы математики</i>	– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

Содержание программы учебного предмета

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков

линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество.

Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

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

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. *Остатки и сравнения*. *Алгоритм Евклида*. *Китайская теорема об остатках*. *Малая теорема Ферма*. *q -ичные системы счисления*. *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа*.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y=\{x\}$ и «целая часть числа» $y=[x]$* .

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. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y=e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами*. *Комплексно сопряженные числа*. *Модуль и аргумент числа*. *Тригонометрическая форма комплексного числа*. *Решение уравнений в комплексных числах*.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. *Решение уравнений степени выше 2 специальных видов*. *Теорема Виета, теорема Безу*. *Приводимые и неприводимые многочлены*. *Основная теорема алгебры*. *Симметрические многочлены*. *Целочисленные и целозначные многочлены*.

Диофантовы уравнения. *Цепные дроби*. *Теорема Ферма о сумме квадратов*.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

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 задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

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.*

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

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.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. 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. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

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.

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. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

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. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

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

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

**Тематическое планирование программы учебного курса
10 класс, углубленный, 210 часов**

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов
	Действительные числа	12
1.	Понятие действительного числа	1
2.	Действительные числа	1
3.	Множества чисел.	1
4.	Свойства действительных чисел	1
5.	Метод математической индукции	1
6.	Перестановки	1
7.	Размещения	1
8.	Сочетания	1
9.	Доказательство числовых неравенств	1
10.	Делимость целых чисел	1
11.	Сравнение по модулю m	1
12.	Задачи с целочисленными неизвестными	1
	Рациональные уравнения и неравенства	17
13.	Рациональные выражения	1
14.	Формула бинома Ньютона. Формула суммы и разности степеней	1
15.	Деление многочлена с остатком. Алгоритм Евклида	1
16.	Теорема Безу	1
17.	Корень многочлена	1
18.	Рациональные уравнения	1
19.	Системы рациональных уравнений	1
20.	Метод интервалов	1
21.	Решение неравенств методом интервалов	1
22.	Рациональные неравенства	1
23.	Решение рациональных неравенств	1
24.	Нестрогие неравенства	1
25.	Решение нестрогих неравенств	1
26.	Системы рациональных неравенств	1
27.	Решение систем неравенств.	1
28.	Контрольная работа № 1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»	1
29.	Работа над ошибками	1
	Введение	3
30.	Предмет стереометрии	1
31.	Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом	1
32.	Решение задач на применение аксиом и их следствий	1
	Параллельность прямых и плоскостей	16
33.	Параллельность прямых в пространстве	1
34.	Параллельные прямые в пространстве	1
35.	Параллельность прямой и плоскости.	1
36.	Решение задач на применение признака параллельности	1

37.	Взаимное расположение прямых в пространстве	1
38.	Скрещивающиеся прямые	1
39.	Углы с сонаправленными сторонами	1
40.	Контрольная работа № 2 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»	1
41.	Работа над ошибками.	1
42.	Параллельность плоскостей. Признаки и свойства параллельных плоскостей	1
43.	Тетраэдр	1
44.	Задачи на построение сечений тетраэдра	1
45.	Параллелепипед	1
46.	Задачи на построение сечений параллелепипеда	1
47.	Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность плоскостей. Свойства тетраэдра и параллелепипеда»	1
48.	Работа над ошибками	1
	Корень степени n	13
49.	Понятие функции и ее графика	1
50.	Функция $y = x^n$	1
51.	График функции $y = x^n$	1
52.	Понятие корня степени n	1
53.	Корни четной степени	1
54.	Корни нечетной степени	1
55.	Арифметический корень	1
56.	Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$	1
57.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1
58.	Корень степени n из натурального числа и его свойства	1
59.	Преобразование выражений, содержащих корни	1
60.	Контрольная работа № 4 по теме «Корень степени n»	1
61.	Работа над ошибками	1
	Степень положительного числа	12
62.	Степень с рациональным показателем	1
63.	Свойства степени с рациональным показателем	1
64.	Степень положительного числа	1
65.	Понятие предела последовательности	1
66.	Предел последовательности	1
67.	Свойства пределов	1
68.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
69.	Число e	1
70.	Понятие степени с иррациональным показателем	1
71.	Показательная функция, ее свойства и график	1
72.	Контрольная работа № 5 по теме «Степень положительного числа»	1
73.	Работа над ошибками	1
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
74.	Перпендикулярные прямые в пространстве	1
75.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
76.	Признак перпендикулярности прямой к плоскости	1
77.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
78.	Решение задач на применение признака перпендикулярности прямой и плоскости	1
79.	Перпендикуляр и наклонная к плоскости	1
80.	Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости	1

81.	Расстояние между параллельными плоскостями	1
82.	Расстояние между скрещивающимися прямыми	1
83.	Теорема о трех перпендикулярах	1
84.	Угол между прямой и плоскостью	1
85.	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла	1
86.	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
87.	Прямоугольный параллелепипед	1
88.	Трехгранный угол. Многогранный угол	1
89.	Контрольная работа №6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
90.	Работа над ошибками	1
	Логарифмы	8
91.	Понятие логарифма	1
92.	Основное логарифмическое тождество	1
93.	Свойства логарифмов	1
94.	Применение свойств логарифмов	1
95.	Преобразование логарифмических выражений	1
96.	Логарифмическая функция ее график и свойства	1
97.	Десятичные логарифмы	1
98.	Степенные функции	1
	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11
99.	Простейшие показательные уравнения	1
100.	Простейшие логарифмические уравнения	1
101.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
102.	Решение показательных и логарифмических уравнений	1
103.	Простейшие показательные неравенства	1
104.	Решение показательных неравенств	1
105.	Простейшие логарифмические неравенства	1
106.	Решение логарифмических неравенств	1
107.	Решение простейших показательных уравнений и неравенств	1
108.	Контрольная работа № 7 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1
109.	Работа над ошибками	1
	Многогранники	14
110.	Понятие многогранника. Призма	1
111.	Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	1
112.	Площадь боковой и полной поверхности призмы	1
113.	Пространственная теорема Пифагора.	1
114.	Пирамида. Виды пирамид	1
115.	Площади боковой и полной поверхности пирамиды	1
116.	Нахождение полной поверхности пирамиды	1
117.	Усеченная пирамида	1
118.	Площади боковой и полной поверхности усеченной пирамиды	1
119.	Решение задач на нахождение поверхностей пирамид	1
120.	Понятие правильного многогранника	1
121.	Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников	1
122.	Контрольная работа № 8 по теме «Многогранники»	1
123.	Работа над ошибками	1
	Синус и косинус угла	9

124.	Понятие угла	1
125.	Радианная мера угла	1
126.	Определение синуса и косинуса угла	1
127.	Основные формулы для синуса и косинуса угла	1
128.	Формулы приведения	1
129.	Арксинус	1
130.	Арккосинус	1
131.	Примеры использования арксинуса и арккосинуса	1
132.	Формулы для арксинуса и арккосинуса	1
	Тангенс и котангенс угла	8
133.	Определение тангенса и котангенса угла	1
134.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	1
135.	Арктангенс	1
136.	Арккотангенс	1
137.	Примеры использования арктангенса и арккотангенса	1
138.	Формулы для арктангенса и арккотангенса	1
139.	Контрольная работа № 9 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла и числа»	1
140.	Работа над ошибками	1
	Формулы сложения	11
141.	Косинус разности двух углов	1
142.	Косинус суммы двух углов	1
143.	Формулы для дополнительных углов	1
144.	Синус суммы двух углов	1
145.	Синус разности двух углов	1
146.	Сумма и разность синусов	1
147.	Сумма и разность косинусов	1
148.	Формулы двойных углов	1
149.	Формулы половинных углов	1
150.	Произведение синусов и косинусов	1
151.	Формулы для тангенсов	1
	Некоторые сведения из планиметрии	12
152.	Угол между касательной и хордой	1
153.	Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью	1
154.	Углы с вершинами внутри и вне круга	1
155.	Вписанный и описанный четырехугольники	1
156.	Теорема о медиане	1
157.	Теорема о биссектрисе треугольника	1
158.	Формулы площади треугольника. Формула Герона	1
159.	Задача Эйлера	1
160.	Теорема Менелая	1
161.	Теорема Чебы	1
162.	Эллипс	1
163.	Гипербола. Парабола	1
	Тригонометрические функции числового аргумента	9
164.	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	1
165.	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	1
166.	Функция $y = \operatorname{tg} x$	1
167.	Функция $y = \operatorname{ctg} x$.	1
168.	Преобразования графиков	1

169.	Преобразования графиков	1
170.	Период функции	1
171.	Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические функции числового аргумента»	1
172.	Работа над ошибками	1
	Тригонометрические уравнения и неравенства	14
173.	Простейшие тригонометрические уравнения	1
174.	Решение простейших тригонометрических уравнений	1
175.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
176.	Решение тригонометрических уравнений способом замены	1
177.	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1
178.	Решение тригонометрических уравнений	1
179.	Однородные уравнения	1
180.	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1
181.	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1
182.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
183.	Введение вспомогательного угла	1
184.	Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$	1
185.	Контрольная работа № 11 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1
186.	Работа над ошибками	1
	Элементы теории вероятностей	7
187.	Понятие вероятности события	1
188.	Свойства вероятностей	1
189.	Относительная частота события	1
190.	Условная вероятность. Независимые события	1
191.	Математическое ожидание	1
192.	Сложный опыт	1
193.	Формула Бернулли. Закон больших чисел.	1
	Повторение. Решение задач	17
194.	Действительные числа	1
195.	Рациональные уравнения	1
196.	Рациональные неравенства	1
197.	Корень степени n	1
198.	Степень положительного числа.	1
199.	Показательные уравнения	1
200.	Логарифмические уравнения	1
201.	Логарифмические неравенства	1
202.	Показательные неравенства	1
203.	Тригонометрические уравнения	1
204.	Тригонометрические неравенства	1
205.	Тригонометрические уравнения и неравенства	1
206.	Решение задач на угол между прямой и плоскостью	1
207.	Параллельность прямых и плоскостей	1
208.	Двугранные углы. Перпендикулярность плоскостей	1
209.	Решение задач по теме «Многогранники»	1
210.	Заключительное повторение курса геометрии	1
	ИТОГО	210

**Тематическое планирование программы учебного предмета
11 класс, углубленный, 204 часа**

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов
	Функции и их графики	9
1.	Элементарные функции	1
2.	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1
3.	Четность, нечетность функций	1
4.	Периодичность функций	1
5.	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	1
6.	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1
7.	Основные способы преобразования графиков	1
8.	Графики функций, содержащих модули	1
9.	Графики сложных функций	1
	Предел функции и непрерывность	5
10.	Понятие предела функции	1
11.	Односторонние пределы	1
12.	Свойства пределов функций	1
13.	Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций	1
14.	Разрывные функции.	1
	Обратные функции	6
15.	Понятие обратной функции	1
16.	Взаимно обратные функции	1
17.	Обратные тригонометрические функции	1
18.	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1
19.	Контрольная работа №1 по теме «Обратные функции»	1
20.	Работа над ошибками	1
	Векторы в пространстве	6
21.	Понятие вектора	1
22.	Равенство векторов.	1
23.	Сложение и вычитание векторов.	1
24.	Умножение вектора на число	1
25.	Компланарные векторы	1
26.	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1
	Метод координат в пространстве	15
27.	Прямоугольная система координат в пространстве.	1
28.	Координаты вектора.	1
29.	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
30.	Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка.	1
31.	Простейшие задачи в координатах. Вычисление длины вектора по его координатам.	1
32.	Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками.	1
33.	Угол между векторами.	1
34.	Скалярное произведение векторов.	1
35.	Уравнение плоскости.	1
36.	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1
37.	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1
38.	Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия.	1
39.	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	1
40.	Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве»	1
41.	Работа над ошибками	1

	Производная	11
42.	Понятие производной.	1
43.	Производная суммы.	1
44.	Производная разности.	1
45.	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1
46.	Производная произведения.	1
47.	Производная частного.	1
48.	Производные элементарных функций.	1
49.	Производная сложной функции.	1
50.	Производная обратной функции.	1
51.	Контрольная работа №3 по теме «Производная»	1
52.	Работа над ошибками	1
	Применение производной	16
53.	Максимум и минимум функции	1
54.	Уравнение касательной	1
55.	Уравнение касательной. Решение задач.	1
56.	Приближенные вычисления.	1
57.	Теорема о среднем	1
58.	Возрастание и убывание функции	1
59.	Производные высших порядков	1
60.	Выпуклость графика функции	1
61.	Экстремум функции с единственной критической точкой	1
62.	Задачи на максимум и минимум	1
63.	Решение задач на максимум и минимум функции	1
64.	Асимптоты. Дробно-линейные функции	1
65.	Построение графиков функций с применением производной	1
66.	Формула и ряд Тейлора	1
67.	Контрольная работа №4 по теме «Применение производной»	1
68.	Работа над ошибками»	1
	Цилиндр, конус, шар	16
69.	Понятие цилиндра.	1
70.	Площадь поверхности цилиндра.	1
71.	Понятие конуса.	1
72.	Площадь поверхности конуса.	1
73.	Конус. Площадь поверхности конуса.	1
74.	Усеченный конус	1
75.	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1
76.	Взаимное расположение сферы и плоскости. Решение задач.	1
77.	Касательная плоскость к сфере.	1
78.	Площадь сферы.	1
79.	Взаимное расположение сферы и прямой	1
80.	Сфера вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера вписанная в коническую поверхность	1
81.	Сечения цилиндрической поверхности	1
82.	Сечения конической поверхности	1
83.	Контрольная работа №5 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»	1
84.	Работа над ошибками	1
	Первообразная и интеграл	13
85.	Понятие первообразной.	1
86.	Замена переменной. Интегрирование по частям.	1
87.	Площадь криволинейной трапеции	1

88.	Определенный интеграл.	1
89.	Приближенное вычисление определенного интеграла	1
90.	Формула Ньютона-Лейбница.	1
91.	Формула Ньютона-Лейбница. Решение задач.	1
92.	Свойства определенных интегралов	1
93.	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	1
94.	Понятие дифференциального уравнения	1
95.	Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям	1
96.	Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл»	1
97.	Работа над ошибками	1
	Объемы тел	17
98.	Понятие объема.	1
99.	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
100.	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
101.	Объем прямой призмы.	1
102.	Объем цилиндра.	1
103.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1
104.	Объем наклонной призмы.	1
105.	Объем пирамиды.	1
106.	Объем конуса.	1
107.	Объем пирамиды. Объем конуса.	1
108.	Объем шара.	1
109.	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1
110.	Площадь сферы.	1
111.	Решение задач по теме «Объем параллелепипеда, призмы и пирамиды».	1
112.	Решение задач по теме «Объем цилиндра, конуса и шара»	1
113.	Контрольная работа №7 по теме «Объемы».	1
114.	Работа над ошибками	1
	Равносильность уравнений и неравенств	4
115.	Равносильные преобразования уравнений	1
116.	Равносильные преобразования уравнений	1
117.	Равносильные преобразования неравенств	1
118.	Равносильные преобразования неравенств	1
	Уравнения-следствия	8
119.	Понятие уравнения-следствия	1
120.	Возведение уравнения в четную степень	1
121.	Возведение уравнения в четную степень	1
122.	Потенцирование логарифмических уравнений	1
123.	Потенцирование логарифмических уравнений	1
124.	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1
125.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	1
126.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	1
	Равносильность уравнений и неравенств системам	12
127.	Основные понятия	1
128.	Решение уравнений с помощью систем	1
129.	Решение уравнений с помощью систем	1
130.	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1
131.	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1
132.	Уравнения вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$	1
133.	Уравнения вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$	1
134.	Решение неравенств с помощью систем	1

135.	Решение неравенств с помощью систем	1
136.	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1
137.	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	1
138.	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	1
	Равносильность уравнений на множествах	7
139.	Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень	1
140.	Умножение уравнения на функцию	1
141.	Другие преобразования уравнений	1
142.	Применение нескольких преобразований	1
143.	Уравнения с дополнительными условиями	1
144.	Контрольная работа №8 по теме «Равносильность уравнений»	1
145.	Работа над ошибками	1
	Равносильность неравенств на множествах	7
146.	Основные понятия	1
147.	Возведение неравенств в четную степень	1
148.	Умножение неравенств на функцию	1
149.	Другие преобразования неравенств	1
150.	Применение нескольких преобразований	1
151.	Неравенства с дополнительными условиями	1
152.	Нестрогие неравенства	1
	Метод промежутков для уравнений и неравенств	5
153.	Уравнения с модулями	1
154.	Неравенства с модулями	1
155.	Метод интервалов для непрерывных функций	1
156.	Контрольная работа №9 по теме «Решение неравенств»	1
157.	Работа над ошибками	1
	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5
158.	Использование областей существования функции	1
159.	Использование неотрицательности функции	1
160.	Использование ограниченности функции	1
161.	Использование монотонности и экстремумов функции	1
162.	Использование свойств синуса и косинуса	1
	Системы уравнений с несколькими неизвестными	7
163.	Равносильность систем	1
164.	Система-следствие	1
165.	Метод замены неизвестных	1
166.	Метод замены неизвестных	1
167.	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1
168.	Контрольная работа №10 по теме «Системы уравнений с несколькими неизвестными»	1
169.	Работа над ошибками	1
	Уравнения, неравенства и системы с параметрами	4
170.	Уравнения с параметрами	1
171.	Неравенства с параметрами	1
172.	Системы уравнений с параметрами	1
173.	Задачи с условиями	1
	Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексных чисел	3
174.	Алгебраическая форма комплексного числа	1
175.	Сопряженные комплексные числа	1
176.	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1

	Тригонометрическая форма комплексных чисел	2
177.	Тригонометрическая форма комплексных чисел	1
178.	Корни из комплексных чисел и их свойства	1
	Корни многочленов. Показательная форма комплексных чисел.	2
179.	Корни многочленов	1
180.	Показательная форма комплексных чисел.	1
	Повторение	24
181.	Повторение. Аксиомы стереометрии	1
182.	Повторение. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей	1
183.	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	1
184.	Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1
185.	Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида.	1
186.	Повторение. Многогранники: площади поверхностей	1
187.	Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	1
188.	Повторение. Цилиндр, конус и шар.	1
189.	Повторение. Площади поверхностей цилиндра, конуса и шара.	1
190.	Повторение. Объемы тел	1
191.	Повторение. Решение задач	1
192.	Повторение. Объемы и площади поверхностей многогранников и тел вращения.	1
193.	Повторение. Числа Алгебраические выражения. Последовательности	1
194.	Повторение. Последовательности. Функции	1
195.	Повторение. Линейные и квадратные уравнения	1
196.	Повторение. Рациональные уравнения	1
197.	Повторение. Иррациональные уравнения	1
198.	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения	1
199.	Повторение. Неравенства с модулями	1
200.	Повторение. Метод интервалов	1
201.	Повторение. Системы уравнений и неравенств	1
202.	Повторение. Задачи с параметрами	1
203.	Повторение. Текстовые задачи	1
204.	Повторение. Решение задач повышенной сложности.	1
	ИТОГО	204