

Муниципальное бюджетное вечернее (сменное) общеобразовательное учреждение вечерняя (сменная) общеобразовательная школа №185

приложение № 5

к основной образовательной программе
среднего общего образования,
утверждённой приказом от 25.05.2022 №132/1-О

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету «Математика» (углубленный уровень)

среднее общее образование

10-11 классы

ФГОС

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

1.1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую 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) гражданскую позицию 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.

1.2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

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;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

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.

1.3. Предметные результаты

Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить:

сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

Предметные результаты изучения предмета "Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса:

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 приемами 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) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

и дополнительно отражать:

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; знаний 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 полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

В результате изучения учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на углубленном уровне научится и получит возможность научиться:

Углубленный уровень		
«Системно-теоретические результаты»		
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	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
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать¹ 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></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"> – использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
<p>Числа и выражения</p>	<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; 	<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 бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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 Китайскую теорему об остатках;</i> – <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>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<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 	<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 уравнений;</i>

	<p>4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <ul style="list-style-type: none"> – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – 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; 	<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>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 полученные результаты; – 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 	<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>

	<p>уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <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.) 	
--	--	--

<p>Элементы математического анализа</p>	<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 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"> – <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> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i>
<p>Статистика и теория вероятностей,</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i>

<p>логика и комбинаторика</p>	<p>генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> – <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> – <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> – <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> – <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> – <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 оптимального результата; – 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 	– <i>Достижение результатов раздела II</i>
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; 	<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>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 применять их при решении задач; – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; – иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; – иметь представление о конических сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой,
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 решении задач; – 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 	<ul style="list-style-type: none"> <i>винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <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>
--	---	---

	<p>площадей поверхностей подобных фигур.</p> <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 	
<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 системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<i>История математики</i>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

	символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	--	--

2. Содержание учебного предмета

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

–«предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

–«обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

–«в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На углубленном уровне:

–Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

–Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех примерных программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

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*.

Радиианная 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.

3. Тематическое планирование

10 класс, 204 часа

№ урока	Тема урока	Количество часов
I. Повторение		10
1	Модуль числа и его свойства.	1
2	Графическое решение уравнений и неравенств.	1
3	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1
4	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1
5	Решение задач с использованием градусной меры угла.	1
6	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
7	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1
8	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1
9	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1
10	Решение линейных и квадратных уравнений и неравенств. <i>Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.</i>	1
II. Действительные числа		13
11	Целые и рациональные числа.	1
12	Действительные числа.	1
13	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	1
14	Арифметический корень натуральной степени.	1
15	Арифметический корень. Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1
16	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	1
17	Применение степени с рациональным показателем при упрощении выражений.	1
18	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
19	Преобразование простейших выражений, включающих операции извлечения корня n -ой степени и возведения в степень.	1
20	Преобразование алгебраических выражений, содержащих операцию извлечения корня n -ой степени, и операцию возведения в степень.	1
21	Степень с рациональным и действительным показателями.	1
22	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Действительные числа». Подготовка к контрольной работе.	1
23	Контрольная работа № 1 по теме: «Степень с рациональным действительным показателями».	1
III. Повторение. Некоторые сведения из планиметрии		8
24	Работа над ошибками. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1
25	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.	1

26	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	1
27	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1
28	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.	1
29	Решение задач с помощью векторов и координат. Подготовка к самостоятельной работе.	1
30	Самостоятельная работа №1 по теме: «Планиметрические задачи».	1
31	Работа над ошибками. Решение задач с использованием теорем о четырехугольниках.	1
IV. Степенная функция		13
32	Степенная функция и ее свойства и график.	1
33	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства (область определения, множество значений, монотонность, четность и нечетность) и график.	1
34	График степенной функции.	1
35	Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции.	1
36	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1
37	Дробно-линейная функция и ее график. Построение графиков функций, заданных различными способами.	1
38	Равносильность уравнений и неравенств, систем.	1
39	Решение рациональных уравнений.	1
40	Решение рациональных неравенств.	1
41	Иррациональные уравнения. <i>Системы иррациональных уравнений.</i>	1
42	Иррациональные неравенства. <i>Системы иррациональных неравенств.</i>	1
43	Урок обобщения и систематизации знаний на тему: «Степенная функция». Подготовка к контрольной работе.	1
44	Контрольная работа № 2 по теме: «Степенная функция».	1
V. Начальные сведения стереометрии		4
45	Работа над ошибками. <i>Основные понятия геометрии в пространстве.</i>	1
46	<i>Аксиомы стереометрии и следствия из них.</i>	1
47	Решение задач по теме: «Аксиомы стереометрии».	1
48	<i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>	1
VI. Параллельность прямых и плоскостей		14
49	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	1
50	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.	1
51	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости».	1
52	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. <i>Скрещивающиеся прямые в пространстве.</i>	1
53	Угол между прямыми в пространстве. <i>Угол между скрещивающимися прямыми.</i>	1
54	Параллельность плоскостей, признаки и свойства.	1
55	Применение признаков и свойств параллельности плоскостей при решении задач. <i>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.</i>	1
56	Тетраэдр. <i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Параллелепипед. <i>Свойства параллелепипеда.</i>	1

57	<i>Виды тетраэдров. Ортоцентральный тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i>	1
58	Параллелепипед и его свойства.	1
59	Решение задач по теме: «Тетраэдр и параллелепипед».	1
60	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. <i>Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве. Построение сечений многогранников методом следов.</i>	1
61	Сечение куба, призмы, пирамиды, <i>тетраэдра</i> . Решение задач на построение сечений. <i>Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i> Подготовка к контрольной работе.	1
62	Контрольная работа №3 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей».	1
VII. Показательная функция		12
63	Работа над ошибками. Показательная функция и ее свойства и график.	1
64	Простейшие показательные уравнения.	1
65	Показательные уравнения.	1
66	Показательные уравнения. Методом замены переменной.	1
67	Показательные уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
68	Решение показательных уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	1
69	<i>Простейшие показательные неравенства.</i> Метод интервалов для решения неравенств.	1
70	Решение показательных неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.	1
71	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Системы показательных, уравнений. Системы показательных, неравенств.	1
72	Урок обобщения и систематизации по теме: «Показательная функция». Подготовка к контрольной работе.	1
73	Контрольная работа № 4 по теме: «Показательная функция».	1
74	Работа над ошибками. <i>Число e и функция $y = e^x$.</i>	1
VIII. Перпендикулярность прямых и плоскостей		15
75	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
76	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости.</i> Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.	1
77	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
78	Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями.	1
79	Перпендикуляр и наклонная. <i>Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</i> Расстояния между фигурами в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.	1
80	Угол между прямой и плоскостью. Параллельное проектирование. Проекция фигуры на плоскость.	1

81	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1
82	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью.	1
83	Углы в пространстве. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Решение задач на нахождение линейного угла двугранного угла.	1
84	<i>Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>	1
85	Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей, свойства.	1
86	Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.	1
87	Решение задач на прямоугольный параллелепипед.	1
88	Урок обобщения и систематизации по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Подготовка к контрольной работе.	1
89	Контрольная работа №5 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
IX. Логарифмическая функция		15
90	Работа над ошибками. Логарифм, свойства логарифма.	1
91	Основное логарифмическое тождество.	1
92	Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени.	1
93	Свойства логарифмов. Формула перехода к новому основанию.	1
94	Десятичный и натуральный логарифм.	1
95	Преобразование логарифмических выражений.	1
96	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
97	Логарифмическая функция. Преобразование графиков функции.	1
98	Логарифмические уравнения.	1
99	Логарифмические уравнения. Методом замены переменной. Операция логарифмирования. Логарифмические уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
100	Логарифмические неравенства. Метод интервалов для решения неравенств.	1
101	Системы логарифмических уравнений. Системы логарифмических неравенств.	1
102	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Логарифмическая функция». Подготовка к контрольной работе.	1
103	Контрольная работа № 6 по теме: «Логарифмическая функция».	1
104	Работа над ошибками. Логарифмические уравнения и неравенства.	1
X. Многогранники		11
105	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Виды многогранников. Призма. Прямая призма. Наклонные призмы. Правильная призма. <i>Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.</i>	1
106	Площадь поверхности призмы. Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	1
107	Решение задач на нахождение площади боковой поверхности прямой призмы.	1
108	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1
109	Решение задач на нахождение площади боковой поверхности пирамиды.	1

110	Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.	1
111	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.	1
112	Усечённая пирамида. Решение задач на нахождение площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.	1
113	Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i>	1
114	Решение задач. Теорема Эйлера. Площади поверхностей многогранников. Подготовка к контрольной работе.	1
115	Контрольная работа №7 по теме «Многогранники. Площадь поверхности призмы и пирамиды».	1
XI. Тригонометрические формулы		21
116	Работа над ошибками. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
117	Поворот точки вокруг начала координат.	1
118	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	1
119	Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад).	1
120	Тригонометрические функции чисел и углов. Знаки синуса, косинуса, тангенса угла.	1
121	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.	1
122	Доказательство тригонометрических тождеств.	1
123	Синус, косинус, тангенс углов α и $-\alpha$.	1
124	Формулы сложения тригонометрических функций.	1
125	Формулы двойного аргумента.	1
126	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
127	Формулы половинного аргумента.	1
128	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1
129	Формулы приведения.	1
130	Применение формул приведения при упрощении тригонометрических выражений.	1
131	Сумма и разность синусов и косинусов.	1
132	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
133	Произведение синусов и косинусов. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	1
134	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические формулы». Подготовка к контрольной работе.	1
135	Контрольная работа № 8 по теме: «Тригонометрические формулы».	1
136	Работа над ошибками. Применение формул тригонометрии при вычислениях тригонометрических выражений.	1
XII. Векторы в пространстве		12
137	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	1

138	Решение задач по теме «Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов».	1
139	Сумма векторов. Вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
140	Решение задач по теме: «Сложение и вычитание векторов».	1
141	Умножение вектора на число.	1
142	Коллинеарные и компланарные векторы.	1
143	Правило параллелепипеда.	1
144	Применение правила параллелепипеда при решении задач.	1
145	Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.	1
146	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	1
147	Урок обобщения и систематизации по теме: «Векторы в пространстве». Подготовка к контрольной работе.	1
148	Контрольная работа № 9 по теме «Векторы в пространстве».	1
XIII. Тригонометрические уравнения		17
149	Работа над ошибками. Уравнение $\cos x = a$. Арккосинус числа.	1
150	Уравнение $\sin x = a$. Арксинус числа.	1
151	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Арктангенс числа.	1
152	Уравнение $\operatorname{ctg} x = a$. Арккотангенс числа.	1
153	Тригонометрические уравнения.	1
154	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
155	Решение тригонометрических уравнений. Уравнение вида $a \cdot \sin x + b \cdot \cos x = c$.	1
156	Однородные тригонометрические уравнения.	1
157	Решение тригонометрических уравнений. Решение уравнений методом разложения на множители.	1
158	Решение тригонометрических уравнений. Решение уравнений методом замены неизвестного.	1
159	Тригонометрические уравнения, содержащие корни, модули	1
160	Отбор корней в тригонометрических уравнениях.	1
161	Простейшие системы тригонометрических уравнений. Решение систем тригонометрических уравнений	1
162	Простейшие тригонометрические неравенства. Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
163	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические уравнения». Подготовка к контрольной работе.	1
164	Контрольная работа № 10 по теме: «Тригонометрические уравнения».	1
165	Работа над ошибками. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и систем тригонометрических уравнений	1
XIV. Тригонометрические функции		20
166	Область определения Множество значений тригонометрических функций.	1
167	Четные и нечетные функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
168	Периодические функции и наименьший период. Ограниченность.	1
169	Наибольшее и наименьшее значение функции. Сложные функции. <i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i>	1
170	Решение задач на применение свойств тригонометрических функций.	1

171	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \cos x$. Свойства и график тригонометрической функции.	1
172	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \sin x$. Свойства и график тригонометрической функции.	1
173	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \operatorname{tg} x$. Свойства и график тригонометрической функции.	1
174	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и график тригонометрической функции.	1
175	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1
176	Решение задач на исследование свойств тригонометрических функций.	1
177	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.	1
178	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
179	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	1
180	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1
181	Применение функций к решению тригонометрических уравнений. Отбор корней.	1
182	Применение функций к решению тригонометрических неравенств.	1
183	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические функции». Подготовка к контрольной работе.	1
184	Контрольная работа №11 по теме: «Тригонометрические функции».	1
185	Работа над ошибками. Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$.	1
XV. Текстовые задачи		7
186	Решение задач на движение и совместную работу.	1
187	Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
188	Решение задач на смеси и сплавы. Решение задач на смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
189	Решение задач с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений.	1
190	Решение задач на прогрессии. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1
191	Решение задач на сложные проценты. Подготовка к самостоятельной работе.	1
192	Самостоятельная работа №2 по теме: «Текстовые задачи».	1
XVI. Повторение		12
193	Работа над ошибками. Степень с рациональным и действительным показателем.	1
194	Степенная функция, ее свойства и график.	1
195	Иррациональные уравнения.	1

196	Показательная функция, ее свойства и график. Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
197	Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.	1
198	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1
199	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
200	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.	1
201	Применение формул тригонометрии при решении тригонометрических выражений.	1
202	Уравнения, системы уравнений с параметром. Подготовка к контрольной работе.	1
203	Итоговая контрольная работа №12.	1
204	Работа над ошибками. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.	1

11 класс, 204 часа

№ урока	Тема урока	Количество часов
I. Производная и ее геометрический смысл		17
1	Производная функции.	1
2	Предел последовательности. Предел функции. Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i>	1
3	Производная функции в точке.	1
4	Производная степенной функции.	1
5	Правила дифференцирования. Дифференцируемость функции.	1
6	Производная суммы, разности, произведения, частного.	1
7	Производная суммы, разности, произведения, частного.	
8	Правила дифференцирования.	1
9	Сложная функция. Производная композиции данной функции с линейной.	
10	Производные элементарных функций.	1
11	Производные элементарных функций.	1
12	Производная показательной и логарифмической функций.	
13	Производные элементарных функций. Вывод формул производных тригонометрических функций.	1
14	Производные элементарных функций. Решение задач. Подготовка к самостоятельной работе.	1
15	Самостоятельная работа №1 по теме: «Правила дифференцирования. Производные элементарных функций».	1
16	Работа над ошибками. Геометрический и физический смысл производной.	1
17	Касательная к графику функции.	1

18	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. <i>Применение производной в физике.</i>	1
19	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Геометрический смысл производной». Подготовка к контрольной работе.	1
20	Контрольная работа №1 по теме: «Производная и ее геометрический смысл».	1
II. Метод координат в пространстве		16
21	Работа над ошибками. Прямоугольная система координат в пространстве. Векторы и координаты.	1
22	Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка.	1
23	Простейшие задачи в координатах.	1
24	Формула для нахождения длины вектора.	
25	Простейшие задачи в координатах.	1
26	Формула расстояния между точками.	
27	Угол между векторами.	1
28	Скалярное произведение.	1
29	Скалярное произведение векторов в координатах.	1
30	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
31	Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Подготовка к самостоятельной работе.	1
32	Самостоятельная работа №2 по теме: «Метод координат в пространстве».	1
33	Работа над ошибками. Решение задач координатным методом.	1
34	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</i>	1
35	Свойства движений. Применение движений при решении задач. <i>Преобразование подобия, гомотетия.</i>	1
36	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Метод координат в пространстве». Подготовка к контрольной работе.	1
37	Контрольная работа №2 по теме: «Метод координат в пространстве».	1
38	Работа над ошибками. <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>	1
III. Применение производной к исследованию функций		14
39	Возрастание и убывание функции.	1
40	Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i>	1
41	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
42	Экстремумы функции	1
43	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
44	Наибольшее и наименьшее значение функции на интервале.	1
45	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	1
46	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	1
47	Построение графиков функций с помощью производных. <i>Асимптоты графика функции.</i> Алгоритм построения.	1
48	Вторая производная, ее геометрический смысл.	1
49	Вторая производная, ее физический смысл.	
50	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1

51	Применение производной при решении задач.	1
52	<i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	
53	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Применение производной к исследованию функций». Подготовка к контрольной работе.	1
54	Контрольная работа №3 по теме: «Применение производной к исследованию функций».	1
IV. Цилиндр, конус, шар. Поверхности тел вращения		11
55	Работа над ошибками. Тело вращения: цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра.	1
56	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси). <i>Развертка цилиндра.</i> Площадь поверхности цилиндра.	
57	Тело вращения: конус. Основные свойства прямого кругового конуса.	1
58	Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину). <i>Развертка конуса.</i> Площадь поверхности конуса.	
59	Усеченный конус.	1
60	Тела вращения: сфера и шар. Сечения шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1
61	Взаимное расположение сферы и плоскости. Уравнение плоскости. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. <i>Способы задания прямой уравнениями.</i>	1
62	Касательная плоскость к сфере. Теорема о плоскости касательной к сфере. Площадь сферы.	1
63	Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i>	1
64	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса. <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i>	1
65	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	1
66	Комбинации многогранников и тел вращения. Подготовка к контрольной работе.	1
67	Контрольная работа №4 по теме: «Цилиндр, конус, шар. Поверхности тел вращения».	1
V. Первообразная и интеграл		12
68	Работа над ошибками. Первообразная.	1
69	Первообразные элементарных функций.	1
70	Правила нахождения первообразных.	1
71	Различные примеры нахождения первообразных функции. Неопределенный интеграл.	1
72	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл..	1
73	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	
74	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	1
75	Вычисление площадей с помощью интеграла.	1
76	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.	1
77	Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла.	
78	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1

79	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Первообразная и интеграл». Подготовка к контрольной работе.	1
80	Контрольная работа №5 по теме: «Первообразная и интеграл».	1
81	Работа над ошибками. Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции.	1
VI. Объёмы тел		14
82	Понятие объема. Аксиомы объема. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.	1
83	Вывод формулы объема прямоугольного параллелепипеда. Объём куба.	1
84	Вывод формулы объема призмы. Объём прямой призмы.	1
85	Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Теоремы об отношениях объемов.	1
86	Объём цилиндра.	1
87	Объём наклонной призмы.	1
88	Вывод формулы объема пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.	1
89	Объём конуса.	1
90	Объём шара. Площадь сферы. Площадь сферического пояса.	1
91	Объём шарового слоя. Объём шарового сегмента и шарового сектора.	1
92	Применение объемов при решении задач.	1
93	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Объёмы тел». Подготовка к контрольной работе.	1
94	Контрольная работа №6 по теме: «Объёмы тел».	1
95	Работа над ошибками. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1
VII. Комбинаторика. Элементы теории множеств и математической логики.		11
96	Правило произведения. Перестановки.	1
97	Размещения с повторениями. Размещения без повторений.	1
98	Сочетания и их свойства. Формула Бинома Ньютона. Решение комбинаторных задач.	1
99	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.	1
100	Способы задания множеств Подмножество.	
101	Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами.	1
102	Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	
103	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Использование операций над множествами и высказываниями.	1
104	Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	
105	Элементы математической логики. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.	1
106	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств.	1

107	<i>Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.</i>	
108	<i>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.</i>	1
109	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Комбинаторика. Элементы теории множеств и математической логики». Подготовка к контрольной работе.	1
110	Контрольная работа №7 по теме: «Комбинаторика. Элементы теории множеств и математической логики».	1
VIII. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика		20
111	Работа над ошибками. Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	1
112	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1
113	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики.	1
114	Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1
115	<i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>	1
116	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1
117	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	1
118	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	1
119	Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	
120	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства</i>	1
121	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1
122	<i>Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения.</i>	1
123	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i>	1
124	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	1
125	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции..	1
126	Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия</i>	

127	<i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.</i>	1
128	<i>Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i>	
129	<i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i>	1
130	<i>Кодирование. Двоичная запись.</i>	1
131	<i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	1
132	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика». Подготовка к контрольной работе.	1
133	Контрольная работа №7 по теме: «Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика».	1
IX. Комплексные числа		7
134	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	1
135	Определение комплексных чисел.	
136	<i>Действия с комплексными числами.</i>	1
137	<i>Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i>	1
138	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1
139	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра</i>	1
140	<i>Решение уравнений в комплексных числах.</i> Подготовка к контрольной работе.	1
141	Контрольная работа №8 по теме: «Комплексные числа».	1
X. Обобщающее повторение курса геометрии		13
142	Работа над ошибками. Треугольники. Высоты, медианы, биссектрисы.	1
143	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.	
144	Четырехугольники.	1
145	Окружность и круг.	
146	Площади фигур. Формулы и приемы решения.	1
147	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность плоскостей, признаки и свойства.	1
148	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Линейный угол двугранного угла.	1
149	Многогранники. Пирамида.	1
150	Многогранники. Призма.	1
151	Многогранники. Конус, Цилиндр	1
152	Тела вращения	1
153	Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.	1
154	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.	1
155	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	1
156	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра.	1
157	Объем шара. Площадь сферы.	
158	Решение задач на площадь поверхности и объемы многогранников и тел вращения.	1
159	Решение задач на площадь поверхности и объемы многогранников и тел вращения	1

160	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Обобщающее повторение курса геометрии». Подготовка к контрольной работе.	1
161	Контрольная работа №9 по теме: «Обобщающее повторение курса геометрии».	1
XI. Обобщающее повторение курса «Алгебра и начала анализа»		40
162	Работа над ошибками. <i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.</i>	1
163	<i>Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.</i>	1
164	<i>Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.</i>	
165	<i>Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i>	1
166	<i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i>	1
167	<i>Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	1
168	<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	1
169	Степень с действительным показателем, свойства степени. Преобразование простейших выражений, включающих операции извлечения корня n-ой степени и возведения в степень.	1
170	Степенная функция и ее свойства и график.	1
171	Иррациональные уравнения.	1
172	Иррациональные неравенства.	
173	Дробно-рациональные уравнения и неравенства.	1
174	Простейшие показательные уравнения.	1
175	Показательные неравенства. Метод интервалов для решения неравенств.	
176	Системы показательных уравнений и неравенств.	1
177	Логарифм числа, свойства логарифма.	1
178	Десятичный логарифм. Число e. Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений.	1
179	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
180	Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Метод интервалов для решения неравенств. Подготовка к самостоятельной работе.	1
181	Самостоятельная работа №3 по теме: «Степенная, показательная и логарифмическая функции».	1
182	Работа над ошибками. Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	1
183	Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад).	1
184	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.	1
185	Формулы сложения тригонометрических функций. Формулы двойного аргумента. Формулы приведения.	1
186	Применение тригонометрических формул при вычислениях тригонометрических выражений.	1
187	Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа.	1
188	Простейшие тригонометрические уравнения.	1

189	Решение тригонометрических уравнений. Отбор корней в тригонометрических уравнениях.	1
190	Тригонометрические функции $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1
191	Решение задач на исследование свойств тригонометрических функций. Подготовка к самостоятельной работе.	1
192	Самостоятельная работа № 4 по теме: «Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции».	1
193	Работа над ошибками. Производная функции в точке. Правила дифференцирования.	1
194	Производные элементарных функций.	1
195	Геометрический и физический смысл производной. Касательная к графику функции.	1
196	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
197	Построение графиков функций с помощью производных.	1
198	Первообразные элементарных функций.	1
199	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	1
200	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1
201	Решение задач на вероятность и статистику, логику, теорию графов и комбинаторику.	1
202	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Обобщающее повторение курса: Алгебра и начала анализа». Подготовка к контрольной работе.	1
203	Итоговая контрольная работа №10 по теме: «Обобщающее повторение курса: Алгебра и начала анализа».	1
204	Работа над ошибками. Обобщающее повторение курса: Алгебра и начала анализа.	1

4. Тематическое планирование с учётом программы воспитания.

Рабочая программа составлена с учётом модуля «Школьный урок», в котором представлены виды и формы деятельности, обеспечивающие реализацию воспитательного потенциала урока.

Реализация воспитательного потенциала урока предполагает следующие виды работ:

1. Применение на уроке интерактивных форм работы (дискуссии, конференции, уроки-исследования, групповую и парную работу), которые позволят усилить доброжелательную обстановку на уроке и не только получать опыт, но и приобретать знания.

2. Включение в урок игровых процедур, для поддержания мотивации детей к получению знаний, установки доброжелательной атмосферы во время урока.

3. Проведение событийных уроков, уроков – экскурсий, которые расширяют образовательное пространство предмета, воспитывают уважение к историческим личностям, людям науки, воспитывают любовь к прекрасному, к природе, к родному краю.

4. Использование ИКТ-технологий, которые поддерживают современные активности обучающихся..

5. Смысловое чтение, которое позволяет повысить не только предметные результаты, но и усилить воспитательный потенциал, через полное осмысление прочитанного текста и последующего его обсуждения.

6. Исследовательская и проектная деятельность, позволяющая приобретать школьникам навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык публичного выступления перед аудиторией, навык аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для достижения воспитательных задач урока используются социокультурные технологии:

- технология присоединения;
- технология развития целостного восприятия и мышления;
- технология развития чувствования;
- технология развития мотивации;
- технология развития личности;
- технология развития группы;
- технология развития ресурса успеха.

Основу социокультурных технологий составляет идея активного обучения и воспитания, когда одновременно работают пять аспектов: содержательный, коммуникативный, управленческий, психологический, социокультурный.

Использование активных форм работы является важным условием превращения обычного урока в воспитывающий урок. Это способствует:

- освоению социокультурных и духовно-нравственных категорий на уровне личностного развития;
- развитию эффективного общения;
- развитию управленческих способностей;
- формированию мотивации на совместное достижение значимых результатов;
- приобретению социокультурного опыта.

№	Наименование темы	Ко-во часов	Ключевые вопросы воспитания	Реализации воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)
10 класс				
1	Действительные числа	13	<p>1. Воспитывать культуру личности, отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.</p> <p>2. Развивать логическое и критическое мышление, культуру речи, способность к умственному эксперименту.</p> <p>3. Формировать качества личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;</p> <p>4. Вовлекать учащихся на активное участие в решении практических задач математической направленности, с целью осознания важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности.</p> <p>5. Учить учащихся строить личные планы для успешной реализации поставленной задачи.</p>	<p>Предметная олимпиада «Olimpis»</p> <p>Урок-исследование по теме «Теорема Виета»</p> <p>Исследовательская работа по теме «Теорема Виета для третьей и четвертой степени»</p>

			6.Применять на уроках интерактивные формы работы учащихся: интеллектуальных игр, групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми	
Степенная функция	13	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формировать понимание значения степенной функции для решения разнообразных реальных ситуаций. 2. Развивать основы логического, знаково-символического и алгоритмического мышления; 3. Формировать представления о математической науке как сфере математической деятельности, о её значимости для развития цивилизации. 4. Формировать интерес к изучению темы и желания применять приобретённые знания и умения; 5. Формировать умения действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. 6. Формировать функциональную грамотность. 7. Развивать у обучающихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический). 	Урок – путешествие «В мир степенной функции» Урок – соревнование по теме «Степенная функция». Олимпиада «Умники России».	
Начальные сведения стереометрии	8	<ul style="list-style-type: none"> - формировать абстрактное мышление; - развивать у обучающихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур в пространстве; - формировать эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества 		
Параллельность прямых и плоскостей	14	<ul style="list-style-type: none"> - формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; - воспитывать трудолюбие, упорство, аккуратность и целеустремлённость при выполнении заданий; - формировать критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта 		
Показательная функция	12	<ul style="list-style-type: none"> - формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; - воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях; - уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи. 	Проект «Неравенство Йенссена».	

Перпендикулярность прямых и плоскостей	15	<ul style="list-style-type: none"> - формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; - воспитывать трудолюбие, упорство, аккуратность и целеустремлённость при выполнении заданий; - формировать критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта 	
Логарифмическая функция	15	<ul style="list-style-type: none"> - формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; - воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях; - уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи. 	Урок-конференция «Русский Архимед»
Многогранники	11	<ul style="list-style-type: none"> - развивать пространственное мышление, как процесс создания, оперирования образами и ориентации в реальном и воображаемом пространстве при решении различного типа задач, лабораторных работ; - формировать ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; - воспитание творческого стиля мышления, включающего в себя сообразительность, наблюдательность, хорошую память, острый глазомер, фантазию, внимательность; 	
Тригонометрические формулы	21	<ul style="list-style-type: none"> - оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира; - формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения 	
Векторы в пространстве	12	<ul style="list-style-type: none"> • формирование особого внимания воспитанию чувств этических норм, находчивость и активность при решении математических задач; • формирование интереса к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; • формирование умения оперировать понятиями геометрического места точек в 	<p>Проект «Векторы в пространстве».</p> <p>Урок – исследование «Уравнение плоскости».</p> <p>Проект « Расстояния и углы в пространстве»</p>

			<p>пространстве, уравнения фигуры в координатном пространстве; выводить и использовать уравнение плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование пространственных отношений между объектами; • формирование ответственного отношения к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; • адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации 	
	Тригонометрические уравнения	17	<ul style="list-style-type: none"> - формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; - воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях; - уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи. 	
	Тригонометрические функции	20	<ul style="list-style-type: none"> • формировать интерес к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; - формировать функциональную грамотность; - формировать понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира 	
	Текстовые задачи	7	<ul style="list-style-type: none"> • формировать интерес к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; - формировать функциональную грамотность; - формировать понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира 	
11 класс				
	Производная и ее	17	<ul style="list-style-type: none"> - формировать способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин; 	

	геометрический смысл		<p>- расширение кругозора учащихся через решение математических задач;</p> <p>- формировать способность применять математические методы к исследованию процессов в природе и обществе.</p>	
	Метод координат в пространстве	16	<ul style="list-style-type: none"> • формирование важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций с помощью уравнения, самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи; • формирование особого внимания воспитанию чувств этических норм, находчивость и активность при решении математических задач; • формирование интереса к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; • формирование умения оперировать понятиями геометрического места точек в пространстве, уравнения фигуры в координатном пространстве; выводить и использовать уравнение плоскости; • формирование умения создавать важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами, построению жизненных планов во временной перспективе; • формирование умения выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов, при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения; • формирование умения понимать и использовать математические средства наглядности: чертежи, графики, таблицы, диаграмма, применять полученные знания как на уроках, так и во внеурочной деятельности; • формирование пространственных отношений между объектами; • формирование ответственного отношения к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые 	

			коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации	
	Применение производной к исследованию функций	14	<ul style="list-style-type: none"> • формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; • формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; • формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; • формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности; • формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения; • формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники; • формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории развивать интерес к изучению темы, мотивировать желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах, в окружающей жизни 	
	Цилиндр, конус, шар. Поверхности тел вращения	11	<ul style="list-style-type: none"> • формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; • формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; • формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; • формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности; • формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения; 	Урок –конференция «Задачи на вычисление площадей и объемов тел вращения и многогранников»

			<ul style="list-style-type: none"> • формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники; • формирование пространственных отношений между объектами; • формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории развивать интерес к изучению темы, мотивировать желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения; • формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах, в окружающей жизни 	
Первообразная и интеграл	12	<ul style="list-style-type: none"> • формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; • формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; • формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; • формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности; • формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения; • формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники; • формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории развивать интерес к изучению темы, мотивировать желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения; • формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах, в окружающей жизни 	Урок-конференция «Кто превзошёл своим умом весь род человеческий». Урок-проект «В мире интегралов». Урок-исследование «История возникновения интегрального исчисления».	
Объёмы тел	14	<ul style="list-style-type: none"> • формирование независимость суждений; 		

			<ul style="list-style-type: none"> • Формирование умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; • формирование умения соотносить полученный результат с поставленной целью; • формирование интереса к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения; • формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; • формирование умения формулировать собственное мнение; • формирование пространственных отношений между объектами; • развитие мотивов и интересов своей познавательной деятельности; • воспитание сознательного отношения к процессу познания мира; • развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы, воспитывать российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к Отечеству 	
Комбинаторик а. Элементы теории множеств и математической логики.	11	<ul style="list-style-type: none"> • формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории; • формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; • формировать умение формулировать собственное мнение; • формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; • формировать умение представлять результат своей деятельности; • формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности; • формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; • формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; • формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач; 		

			формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.	
Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика	20	<ul style="list-style-type: none"> • формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории; • формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; • формировать умение формулировать собственное мнение; • формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; • формировать умение представлять результат своей деятельности; • формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности; • формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; • формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; • формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач; • формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами. 	Урок-конференция «Зависимые случайные величины». Проект «Бином Ньютона и треугольник Паскаля».	
Комплексные числа	7	<ul style="list-style-type: none"> • формировать независимость суждений; • формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; • формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью; • формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения; • формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; • формировать умение формулировать собственное мнение; • развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; воспитывать сознательного отношения к процессу 		
Обобщающее повторение курса геометрии	13	<ul style="list-style-type: none"> • формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; 	Поисково-творческая работа "Геометрия Лобачевского"	

		<ul style="list-style-type: none"> • формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; • оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; • использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин; • формирование умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; • формирование умения осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; • развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке; • формирование пространственных отношений между объектами; воспитывать российскую гражданскую идентичность: патриотизм, уважение к Отечеству, развивать готовность к самообразованию 	
Обобщающее повторение курса «Алгебра и начала анализа»	40	<ul style="list-style-type: none"> • формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; • формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; • оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; • использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин; <p>формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни;</p>	Урок-конференция «Выдающиеся российские математики». Урок - исследование «Теорема Виета и симметричные многочлены».

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575862

Владелец Ситникова Лариса Леонидовна

Действителен с 30.03.2022 по 30.03.2023