

Математика 10 – 11.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика» 10-11 класс составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ с УИОП №9 г. Кирова, примерной программы для общеобразовательных учреждений по алгебре и началам математического анализа к УМК «Математика 10-11 классы. Углублённый уровень - автор А.Г.Мордкович» [Программы для общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Авторы-составители И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович – М.: Мнемозина, 2009. Программы для общеобразовательных учреждений по геометрии 10-11 классы. Автор-составитель Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2016.]

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и показывает распределение учебных часов по разделам курса. Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики в 10 - 11 (углубленный уровень) классах отводится 204 часа из расчёта 6 часов в неделю. Рабочая программа по математике для 10-11 классов рассчитана на это же количество часов.

В соответствии с учебным планом МБОУ СОШ с УИОП №9 г. Кирова «Математика» в 10-11 классах (углубленный уровень) изучается:

10 класс – 204 часа (6 часов в неделю)

11 класс – 204 часа (6 часов в неделю)

Итого: 408 часов.

Программа обеспечена учебниками, в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. №345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

Учебники включены в федеральный перечень:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1.: учебник (Базовый и углубленный уровни) / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.

2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2.: задачник (Базовый и углубленный уровни)/ А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
3. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1.: учебник (Базовый и углубленный уровни) / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
4. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2.: задачник (Базовый и углубленный уровни)/ А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
5. Геометрия. 10-11 классы. Учебник /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов - 8-е изд. –М.:Просвещение, 2020

Целями изучения математики в средней школе являются:

- **овладение системой математических знаний и умений**, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование умений точно, грамотно, аргументировано излагать мысли как в устной, так и в письменной форме, овладение методами поиска, систематизации, анализа, классификации информации из различных источников (включая учебную, справочную литературу, современные информационные технологии);
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «математика».

Личностные результаты.

- 1) Российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно

принимая 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;

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

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

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и

технического творчества, спорта, общественных отношений;

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

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и

психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

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

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

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

Метапредметные результаты.

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.

Предметные результаты.

"Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия"
(базовый уровень)

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.

"Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия"

(углубленный уровень)

- 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.

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни</i> <i>и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
	Требования к результатам			
Элементы теории множеств	– Оперировать на базовом	– Оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение	– Свободно оперировать ³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество,	– <i>Достижение результатов раздела II;</i>

² Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

³ 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.

<p>и математической логики</p>	<p>уровне¹понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– находить пересечение и</p>	<p><i>множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <p>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать числовые множества на координатной</p>	<p>пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения для</p>	<p>– оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</p> <p>– понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p>– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать теоретико-множественный язык</p>
---------------------------------------	---	---	---	---

¹Здесь и далее:распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

	<p>объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных 	<p><i>прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i> 	<p>обоснования истинности утверждений.</p> <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>и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
--	--	--	---	---

	<p>процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 			
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i> – <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> – <i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного</i> 	<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; 	<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</i>

	<p>градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с 	<p><i>точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> – <i>проводить по известным формулам и правилам</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, 	<p><i>преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <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>
--	--	---	---	---

	<p>рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; – выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; – выражать в простейших случаях 	<p><i>преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i> 	<p>степенных, иррациональных выражений.</p> <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 	<ul style="list-style-type: none"> – <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>из равенства одну переменную через другие;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира 	<p>практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
--	---	--	---	--

	<p>практического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни 			
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i>

	<p>квадратные уравнения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – 	<p><i>уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i> – <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i> – <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i> – <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i> 	<p>уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения 	<ul style="list-style-type: none"> – <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> – <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>
--	---	--	---	---

	<p>табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i> – <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i> – <i>уметь интерпретировать полученный при решении</i> 	<p>некоторых уравнений степени выше второй;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
--	--	---	--	--

		<p><i>уравнения, неравенства или системы результатов, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></p>	<p>системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <ul style="list-style-type: none">– владеть разными методами доказательства неравенств;– решать уравнения в целых числах;– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none">– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу,	
--	--	--	--	--

			<p>интерпретировать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать 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,</i> 	<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, 	<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>промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и 	<p><i>периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i> – <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i> – <i>строить графики изученных функций;</i> – <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i> – <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки</i> 	<p>периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической 	
--	---	---	--	--

	<p>показательной функций, тригонометрических функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки 	<p><i>возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>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, период и т.п.);</i> – <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> – <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в</i> 	<p>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 	
--	--	---	---	--

	<p>монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 	<p><i>биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p>	<p>геометрическая прогрессия;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, 	
--	---	--	---	--

	<p>промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 		<p>радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; – решать несложные задачи на применение связи между 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и</i> 	<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 	<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</i>

	<p>промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их 	<p><i>наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i> – <i>интерпретировать полученные результаты</i> 	<p>в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>производными высших порядков;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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>описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 		<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 	
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; – оперировать на базовом уровне 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> – <i>понимать суть закона больших чисел и</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <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</i>

	<p>понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<p><i>выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> – <i>уметь решать несложные задачи на применение закона</i> 	<p>вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p><i>статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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 связности и уметь применять компоненты</i>
--	---	---	--	--

		<p><i>больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>связности при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; – выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	
--	---	---	--	--

	<p>покупок, услуг, поездов и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none">– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после),			
--	--	--	--	--

	<p>на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 			
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; 	<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>

	<p>прямых и плоскостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> – <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм 	<ul style="list-style-type: none"> – уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; – владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о двойственности правильных многогранников; – 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;
--	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. 	<p><i>предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> – <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> – <i>доказывать геометрические утверждения;</i> – <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> – <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> – <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p>решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной</i>
---	---	--	--

<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; – соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; – соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; – оценивать форму правильного 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний 	<ul style="list-style-type: none"> – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и 	<ul style="list-style-type: none"> – уметь применять симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади ортогональной проекции; – иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; – иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; – уметь применять формулы объемов при решении задач
--	--	---	--

	<p>многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>		<p>применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
--	---	--	--	--

			<p>сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none">– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– составлять с использованием свойств геометрических фигур	
--	--	--	---	--

			<p>математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса 	<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>

<p>История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> – <i>понимать роль математики в развитии России</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<p>Методы математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</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 символьных 	<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>

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

3. Содержание учебного предмета «Математика»

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 базовом уровне:

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.
- Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

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.)

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: *компенсирующая базовая* и *основная базовая*.

Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

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.

Базовый уровень

Компенсирующая базовая программа

Алгебра и начала математического анализа

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции $y = \sqrt{x}$. График функции $y = \frac{k}{x}$.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .

Графики тригонометрических функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$.

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. *Производные многочленов.*

Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.

Геометрия

Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.

Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.

Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.

Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.

Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число π . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.

Куб. Соотношения в кубе.

Тетраэдр, правильный тетраэдр.

Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

Изображение некоторых многогранников на плоскости.

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

Развертка прямоугольного параллелепипеда.

Конус, цилиндр, шар и сфера.

Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.

Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика

Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. *Контрпример.*

Множество. Перебор вариантов.

Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Независимые события. Формула сложения вероятностей.

Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.

Основная базовая программа

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 с помощью линейных и квадратных 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.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла.

Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° ,

45°, 60°, 90°, 180°, 270°. ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

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

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e . 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.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, 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 неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. 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.*

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

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах 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, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. 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.

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

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

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

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

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

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

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции.

Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике*. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач*. *Нахождение экстремумов функций нескольких переменных*.

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

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

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

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

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

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными 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.

4. Тематическое планирование.

10 класс

№ п/п	Тематические разделы	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Повторение	3	-
2	Действительные числа	12	1
3	Числовые функции	10	1
4	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия	5	-
5	Тригонометрические функции	24	1
6	Параллельность прямых и плоскостей	18	2
7	Тригонометрические уравнения	10	1

8	Преобразование тригонометрических выражений	21	1
9	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20	1
10	Комплексные числа	10	1
11	Многогранники	12	1
12	Производная	29	2
13	Векторы в пространстве	5	-
14	Комбинаторика и вероятность	7	-
15	Повторение курса геометрии 10 класса	8	1
16	Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса	11	1
	Итого	204	14

Тематическое планирование.

11 класс

№ п/п	Тематические разделы	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Повторение материала 10 класса	4	-

2	Многочлены	10	1
3	Степени и корни. Степенные функции	24	3
4	Векторы в пространстве	4	-
5	Метод координат в пространстве. Движения	15	1
6	Показательная и логарифмическая функции	31	4
7	Цилиндр, конус, шар	16	1
8	Первообразная и интеграл	9	1
9	Объёмы тел	17	1
10	Элементы теории вероятностей и математической статистики	9	-
11	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33	4
12	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии 11 класса	16	-
13	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начала анализа 11 класса	16	-
	Итого	204	16

5. Оценочные материалы. 10 класс.

Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа».

Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»

Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»

Контрольная работа №4 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»

Контрольная работа №5 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»

Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»

Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»

Контрольная работа №8 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Контрольная работа №9 по теме «Комплексные числа»

Контрольная работа №10 по теме «Многогранники»

Контрольная работа №11 по теме «Производная»

Контрольная работа №12 по теме «Производная»

Итоговая контрольная работа по геометрии

Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа

Оценочные материалы. 11 класс.

Входная контрольная работа № 1

Контрольная работа № 2 по теме «Многочлены»

Контрольная работа № 3 по теме «Степени и корни»

Контрольная работа № 4 по теме «Степенные функции»

Контрольная работа № 5 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»

Контрольная работа № 6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»

Контрольная работа № 7 по теме «Свойства логарифмов»

Контрольная работа № 8 по теме «Цилиндр, конус, шар»

Контрольная работа № 10 по теме «Объёмы»

Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства»

Контрольная работа № 12 по теме «Системы уравнений и неравенств»

6. Календарно – тематическое планирование

10 класс

№	Название разделов (тем)	Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
1	Повторение	3		

1	Повторение материала 7 – 9 класса.	1		
2	Повторение материала 7 – 9 класса.	1		
3	Повторение материала 7 – 9 класса.	1		
2	Действительные числа	12		
4	Натуральные и целые числа.	1		
5	Натуральные и целые числа.	1		
6	Натуральные и целые числа.	1		
7	Рациональные числа	1		
8	Иррациональные числа	1		
9	Иррациональные числа	1		
10	Множество действительных чисел	1		
11	Модуль действительного числа	1		
12	Модуль действительного числа	1		
13	Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа».	1		
14	Метод математической индукции	1		
15	Метод математической индукции	1		
3	Числовые функции	10		
16	Определение числовой функции и способы её задания	1		

17	Определение числовой функции и способы её задания	1		
18	Свойства функций	1		
19	Свойства функций	1		
20	Свойства функций	1		
21	Периодические функции	1		
22	Обратная функция	1		
23	Обратная функция	1		
24	Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»	1		
25	Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»	1		
4	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия	5		
26	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1		
27	Некоторые следствия из аксиом	1		
28	Повторение формулировок аксиом и доказательство следствий из них	1		
29	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1		

30	Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	1		
5	Тригонометрические функции	24		
31	Числовая окружность	1		
32	Числовая окружность	1		
33	Числовая окружность на координатной плоскости	1		
34	Числовая окружность на координатной плоскости	1		
35	Синус и косинус	1		
36	Синус и косинус	1		
37	Тангенс и котангенс	1		
38	Тригонометрические функции числового аргумента	1		
39	Тригонометрические функции числового аргумента	1		
40	Тригонометрические функции углового аргумента	1		
41	Функция $y = \sin x$, её свойства и график	1		
42	Функция $y = \sin x$, её свойства и график	1		
43	Функция $y = \cos x$, её свойства и график	1		

44	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»	1		
45	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»	1		
46	Построение графика функции $y = mf(x)$	1		
47	Построение графика функции $y = mf(x)$	1		
48	Построение графика функции $y = f(kx)$	1		
49	Построение графика функции $y = f(kx)$			
50	График гармонического колебания	1		
51	Функции $y = \operatorname{tg}x$, $y = \operatorname{ctg}x$ их свойства и графики	1		
52	Функции $y = \operatorname{tg}x$, $y = \operatorname{ctg}x$ их свойства и графики	1		
53	Обратные тригонометрические функции	1		
54	Обратные тригонометрические функции	1		
6	Параллельность прямых и плоскостей	18		
55	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых	1		
56	Параллельность прямой и плоскости	1		
57	Повторение теории. Решение задач на параллельность прямых	1		

58	Решение задач на применение параллельности прямой и плоскости	1		
59	Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	1		
60	Скрещивающиеся прямые	1		
61	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве	1		
62	Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве	1		
63	Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	1		
64	Контрольная работа №4 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1		
65	Параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей	1		
66	Решение задач на применение определения и свойств параллельных плоскостей	1		
67	Тетраэдр	1		
68	Параллелепипед	1		
69	Примеры задач на построение сечений	1		
70	Задачи на построение сечений	1		

71	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	1		
72	Контрольная работа №5 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	1		
7	Тригонометрические уравнения	10		
73	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1		
74	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1		
75	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1		
76	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1		
77	Методы решения тригонометрических уравнений	1		
78	Методы решения тригонометрических уравнений	1		
79	Методы решения тригонометрических уравнений	1		
80	Методы решения тригонометрических уравнений	1		

81	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»	1		
82	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»	1		
8	Преобразование тригонометрических выражений	21		
83	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1		
84	Синус и косинус суммы и разности аргументов			
85	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1		
86	Тангенс суммы и разности аргументов	1		
87	Тангенс суммы и разности аргументов	1		
88	Формулы приведения	1		
89	Формулы приведения	1		
90	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени	1		
91	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени	1		
92	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени	1		

93	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1		
94	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1		
95	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1		
96	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1		
97	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1		
98	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin (x + t)$	1		
99	Методы решения тригонометрических уравнений	1		
100	Методы решения тригонометрических уравнений	1		
101	Методы решения тригонометрических уравнений	1		
102	Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1		

103	Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1		
9	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20		
104	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости	1		
105	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
106	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1		
107	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1		
108	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1		
109	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1		
110	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах	1		
111	Угол между прямой и плоскостью	1		
112	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		

113	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах	1		
114	Решение задач на применение угла между прямой и плоскостью	1		
115	Решение задач на применение угла между прямой и плоскостью	1		
116	Двугранный угол	1		
117	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		
118	Прямоугольный параллелепипед	1		
119	Решение задач на применение свойств прямоугольного параллелепипеда	1		
120	Решение задач на применение свойств прямоугольного параллелепипеда	1		
121	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
122	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
123	Контрольная работа №8 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		

10	Комплексные числа	9		
124	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1		
125	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1		
126	Комплексные числа и координатная плоскость	1		
127	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1		
128	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1		
129	Комплексные числа и квадратные уравнения	1		
130	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1		
131	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1		
132	Контрольная работа №9 по теме «Комплексные числа»	1		
11	Многогранники	12		
133	Понятие многогранника. Призма	1		

134	Площадь боковой поверхности призмы	1		
135	Решение задач на нахождение элементов и поверхности призмы	1		
136	Решение задач на нахождение элементов и поверхности призмы	1		
137	Пирамида	1		
138	Правильная пирамида	1		
139	Решение задач на нахождение элементов и поверхности пирамиды	1		
140	Усеченная пирамида	1		
141	Решение задач по теме «Многогранники»	1		
142	Правильные многогранники	1		
143	Решение задач по теме «Многогранники»	1		
144	Контрольная работа №10 по теме «Многогранники»	1		
12	Производная	29		
145	Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	1		
146	Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	1		
147	Предел числовой последовательности	1		

148	Предел числовой последовательности	1		
149	Предел функции	1		
150	Предел функции	1		
151	Определение производной	1		
152	Определение производной	1		
153	Вычисление производных	1		
154	Вычисление производных	1		
155	Вычисление производных	1		
156	Дифференцирование сложной функции	1		
157	Дифференцирование обратной функции	1		
158	Уравнение касательной к графику функции	1		
159	Уравнение касательной к графику функции	1		
160	Уравнение касательной к графику функции	1		
161	Контрольная работа №11 по теме «Производная»	1		
162	Контрольная работа №11 по теме «Производная»	1		
163	Применение производной для исследования функции на монотонность и экстремумы	1		

164	Применение производной для исследования функции на монотонность и экстремумы	1		
165	Применение производной для исследования функции на монотонность и экстремумы	1		
166	Построение графиков функций	1		
167	Построение графиков функций	1		
168	Нахождение наибольших и наименьших значений функции	1		
169	Нахождение наибольших и наименьших значений функции	1		
170	Нахождение наибольших и наименьших значений функции	1		
171	Нахождение наибольших и наименьших значений функции	1		
172	Контрольная работа №12 по теме «Производная»	1		
173	Контрольная работа №12 по теме «Производная»	1		
13	Векторы в пространстве	5		
174	Понятие вектора. Равенство векторов	1		

175	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		
176	Умножение вектора на число	1		
177	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1		
178	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1		
14	Комбинаторика и вероятность	7		
179	Правило умножения. Перестановки и факториалы	1		
180	Правило умножения. Перестановки и факториалы	1		
181	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	1		
182	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	1		
183	Случайные события и их вероятности	1		
184	Случайные события и их вероятности	1		
185	Случайные события и их вероятности	1		
15	Повторение курса геометрии 10 класса	8		
186	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия	1		

187	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей	1		
188	Повторение. Применение теоремы о трёх перпендикулярах. Многогранники	1		
189	Повторение. Векторы в пространстве	1		
190	Итоговая контрольная работа по геометрии	1		
191	Анализ контрольной работы	1		
192	Решение задач	1		
193	Решение задач	1		
16	Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса	11		
194	Повторение. Числа и вычисления	1		
195	Повторение. Числа и вычисления	1		
196	Повторение. Выражения и преобразования	1		
197	Повторение. Выражения и преобразования	1		
198	Повторение. Уравнения и неравенства	1		
199	Повторение. Уравнения и неравенства	1		
200	Повторение. Функции	1		
201	Повторение. Функции	1		

202	Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа	1		
203	Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа	1		
204	Анализ итоговой контрольной работы	1		

Календарно – тематическое планирование

11 класс

№	Название разделов (тем)	Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
1	Повторение материала 10 класса	4		
1	Функции. Преобразование тригонометрических выражений	1		
2	Тригонометрические уравнения и методы их решения	1		
3	Производная и её применение	1		
4	Входная контрольная работа № 1	1		
2	Многочлены	10		
5	Многочлены от одной переменной	1		
6	Многочлены от одной переменной	1		
7	Многочлены от одной переменной	1		
8	Многочлены от нескольких переменных	1		
9	Многочлены от нескольких переменных	1		
10	Многочлены от нескольких переменных	1		
11	Уравнения высших степеней	1		

12	Уравнения высших степеней	1		
13	Уравнения высших степеней	1		
14	Контрольная работа № 2 по теме «Многочлены»	1		
3	Степени и корни. Степенные функции	24		
15	Понятие корня n -й степени из действительного числа	1		
16	Понятие корня n -й степени из действительного числа	1		
17	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график	1		
18	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график	1		
19	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график	1		
20	Свойства корня n -й степени	1		
21	Свойства корня n -й степени	1		
22	Свойства корня n -й степени	1		
23	Преобразование иррациональных выражений	1		
24	Преобразование иррациональных выражений	1		
25	Преобразование иррациональных выражений	1		
26	Преобразование иррациональных выражений	1		
27	Контрольная работа № 3 по теме «Степени и корни»	1		
28	Контрольная работа № 3 по теме «Степени и корни»	1		
29	Понятие степени с любым рациональным показателем	1		
30	Понятие степени с любым рациональным показателем	1		
31	Понятие степени с любым рациональным показателем	1		
32	Степенная функция, её свойства и график	1		
33	Степенная функция, её свойства и график	1		
34	Степенная функция, её свойства и график	1		
35	Степенная функция, её свойства и график	1		

36	Извлечение корней из комплексных чисел	1		
37	Извлечение корней из комплексных чисел	1		
38	Контрольная работа № 4 по теме «Степенные функции»	1		
4	Векторы в пространстве	4		
39	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		
40	Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1		
41	Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	1		
42	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1		
5	Метод координат в пространстве. Движения	15		
43	Прямоугольная система координат в пространстве	1		
44	Координаты вектора	1		
45	Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
46	Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
47	Простейшие задачи в координатах	1		
48	Простейшие задачи в координатах	1		
49	Простейшие задачи в координатах	1		
50	Угол между векторами	1		
51	Скалярное произведение векторов	1		
52	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		
53	Уравнение плоскости	1		
54	Движения. Решение задач по теме «Движения»	1		
55	Движения. Решение задач по теме «Движения»	1		
56	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1		

57	Контрольная работа № 5 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»	1		
6	Показательная и логарифмическая функции	31		
58	Показательная функция, её свойства и график	1		
59	Показательная функция, её свойства и график	1		
60	Показательная функция, её свойства и график	1		
61	Показательные уравнения	1		
62	Показательные уравнения	1		
63	Показательные уравнения	1		
64	Показательные неравенства	1		
65	Показательные неравенства	1		
66	Понятие логарифма	1		
67	Понятие логарифма	1		
68	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
69	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
71	Контрольная работа № 6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1		
72	Контрольная работа № 6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1		
73	Свойства логарифмов	1		
74	Свойства логарифмов	1		
75	Свойства логарифмов	1		
76	Свойства логарифмов	1		
77	Логарифмические уравнения	1		

78	Логарифмические уравнения	1		
79	Логарифмические уравнения	1		
80	Логарифмические уравнения	1		
81	Логарифмические неравенства	1		
82	Логарифмические неравенства	1		
83	Логарифмические неравенства	1		
84	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1		
85	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1		
86	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1		
87	Контрольная работа № 7 по теме «Свойства логарифмов»	1		
88	Контрольная работа № 7 по теме «Свойства логарифмов»	1		
7	Цилиндр, конус и шар	16		
89	Понятие цилиндра	1		
90	Площадь поверхности цилиндра	1		
91	Решение задач по теме «Цилиндр»	1		
92	Понятие конуса	1		
93	Площадь поверхности конуса	1		
94	Усечённый конус	1		
95	Сфера и шар. Уравнение сферы	1		
96	Взаимное расположение сферы и плоскости	1		
97	Касательная плоскость к сфере	1		
98	Площадь сферы	1		
99	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1		
100	Сфера, вписанная в коническую поверхность	1		
101	Сечения цилиндрической поверхности	1		

102	Сечения конической поверхности	1		
103	Обобщение и решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	1		
104	Контрольная работа № 8 по теме «Цилиндр, конус, шар»	1		
8	Первообразная и интеграл	9		
105	Первообразная и неопределённый интеграл	1		
106	Первообразная и неопределённый интеграл	1		
107	Первообразная и неопределённый интеграл	1		
108	Определённый интеграл	1		
109	Определённый интеграл	1		
110	Определённый интеграл	1		
111	Определённый интеграл	1		
112	Определённый интеграл	1		
113	Контрольная работа № 9 по теме «Первообразная и интеграл»	1		
9	Объёмы тел	17		
114	Понятие объёма	1		
115	Объём прямоугольного параллелепипеда	1		
116	Объём прямой призмы	1		
117	Объём прямой призмы	1		
118	Объём цилиндра	1		
119	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	1		
120	Объём наклонной призмы	1		
121	Объём пирамиды	1		
122	Объём конуса	1		
123	Решение задач на вычисление объёмов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса	1		

124	Объём шара	1		
125	Объём шара	1		
126	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1		
127	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1		
128	Площадь сферы	1		
129	Площадь сферы	1		
130	Контрольная работа № 10 по теме «Объёмы»	1		
10	Элементы теории вероятностей и математической статистики	9		
131	Вероятность и геометрия	1		
132	Вероятность и геометрия	1		
133	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1		
134	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1		
135	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1		
136	Статистические методы обработки информации	1		
137	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1		
138	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1		
139	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1		
11	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33		
140	Равносильность уравнений	1		
141	Равносильность уравнений	1		
142	Равносильность уравнений	1		
143	Равносильность уравнений	1		
144	Общие методы решения уравнений	1		
145	Общие методы решения уравнений	1		
146	Общие методы решения уравнений	1		

147	Равносильность неравенств	1		
148	Равносильность неравенств	1		
149	Равносильность неравенств	1		
150	Уравнения и неравенства с модулями	1		
151	Уравнения и неравенства с модулями	1		
152	Уравнения и неравенства с модулями	1		
153	Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства»	1		
154	Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства»	1		
155	Иррациональные уравнения и неравенства	1		
156	Иррациональные уравнения и неравенства	1		
157	Иррациональные уравнения и неравенства	1		
158	Доказательство неравенств	1		
159	Доказательство неравенств	1		
160	Доказательство неравенств	1		
161	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1		
162	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1		
163	Системы уравнений	1		
164	Системы уравнений	1		
165	Системы уравнений	1		
166	Системы уравнений	1		
167	Контрольная работа № 12 по теме «Системы уравнений и неравенств»	1		
168	Контрольная работа № 12 по теме «Системы уравнений и неравенств»	1		
169	Задачи с параметрами	1		

170	Задачи с параметрами	1		
171	Задачи с параметрами	1		
172	Задачи с параметрами	1		
12	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии 11 класса	16		
173	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1		
174	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1		
175	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1		
176	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	1		
177	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	1		
178	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	1		
179	Решение задач по теме «Объёмы»	1		
180	Решение задач по теме «Объёмы»	1		
181	Решение задач по теме «Объёмы»	1		
182	Решение тестовых заданий	1		
183	Решение тестовых заданий	1		
184	Решение тестовых заданий	1		
185	Решение тестовых заданий	1		
186	Решение тестовых заданий	1		
187	Решение тестовых заданий	1		
188	Решение тестовых заданий	1		
13	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начала анализа 11 класса	16		
189	Решение задач по теме «Многочлены»	1		
190	Решение задач по теме «Многочлены»	1		

191	Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»	1		
192	Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»	1		
193	Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1		
194	Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1		
195	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»	1		
196	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»	1		
197	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	1		
198	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	1		
199	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	1		
200	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	1		
201	Решение тестовых заданий	1		
202	Решение тестовых заданий	1		
203	Решение тестовых заданий	1		
204	Решение тестовых заданий	1		
	Итого	204		

7. Ресурсное обеспечение программы.

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 1.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 2.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
3. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы.10 класс базовый и углублённый уровни / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2014.
4. Алгебра и начала математического анализа. Самостоятельные работы.10 класс / Л.А.Александрова под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2008.
5. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 1.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
6. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 2.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –9-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2020.
7. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы.11 класс базовый и углублённый уровни / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2020.
8. Геометрия. 10-11 классы. Учебник /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов - 8-е изд. –М.:Просвещение, 2020
9. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 – 11 классов. – 5-е изд.- М.: Илекса, 2018.
- 10.Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10 класса. – 6-е изд.- М.: Илекса, 2018.
- 11.Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 11 класса. – 6-е изд.- М.: Илекса, 2018
- 12.Алгебра и начала математического анализа. Самостоятельные работы.11 класс / Л.А.Александрова под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2017.
13. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни М.: Просвещение, 2018.
14. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни М.: Просвещение, 2017.

