

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с использованием: примерной основной образовательной программы среднего общего образования и авторской программы А.Г. Мордкович и др. Алгебра и начала математического анализа 10 класс из сборника Программы. Математика. 5-6 классы. Алгебра. 7-9 классы. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы/авт.-сост. И.И.Зубарева, А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2011; авторской программы Атанасян А.С. Геометрия 10 класс из сборника «Программы общеобразовательных учреждений». Геометрия 10-11классы. Составитель Бурмистрова Т.А. Просвящение, 2012

### **Планируемые результаты:**

#### **Личностные**

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

#### **Метапредметные**

- ⊖ владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

#### **Предметные:**

##### 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 приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) 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.

углубленный уровень –включает требования к результатам освоения базового курса и дополнительно

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.

**Выпускник научится и получит возможность научиться**

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	использовать 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 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>
<b>Требования к результатам</b>				
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	– понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой,	– : <i>конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с</i>	– оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой,	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> – <i>понимать суть косвенного</i>

	<p>отрезок, интервал;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеро</li> </ul>	<p><i>выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на</li> </ul>	<p>отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования</li> </ul>	<p><i>доказательств а;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</li> <li>– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</li> </ul>
--	---	---	---	--

	<p>в.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></li> </ul>	<p>истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <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></li> <li>– <i>приводить</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></li> <li>– <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных</i></li> </ul>

	<p>процентов, масштаб;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать</li> </ul>	<p><i>примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– пользоваться</li> </ul>	<p>действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной</li> </ul>	<p><i>задач</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>– свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <li>– владеть формулой бинома Ньютона;</li> <li>– применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</li> <li>– применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</li> <li>– применять при решении задач Малую теорему Ферма;</li> <li>– уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>– применять при решении задач теоретико-числовые</li> </ul>
--	---	---	--	---

	<p>рациональные числа между собой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать с рациональным и числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных</li> </ul>	<p><i>оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>– <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></li> <li>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при</i></p>	<p>дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя</li> </ul>	<p><i>функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>применять при решении задач цепные дроби;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></li> </ul>
--	--	---	---	--

	<p>выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять</li> </ul>	<p><i>изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>	<p>разные способы сравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	
--	---	---	---	--

	<p>практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить реальные величины, характеристик и объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>			
<b>Уравнения и неравенства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></li> <li>– <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств,</i></li> </ul>



	<p>показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении</li> </ul>	<p><i>«произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений,</li> </ul>	<p><i>их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>– применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>
--	--	---	---	--

	<p>несложных практических задач</p>	<p><i>неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></li> <li>– <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></li> </ul>	<p>неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul>	
--	-------------------------------------	--	---	--

			<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li><li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li><li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li><li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li><li>– использовать программные средства при решении отдельных</li></ul>	
--	--	--	--	--

			классов уравнений и неравенств	
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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 промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <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, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>– владеть понятием степенная</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></li> </ul>

	<p>обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций</p>	<p><i>кие функции;</i></p> <p>– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></p> <p>– <i>строить графики изученных функций;</i></p> <p>– <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p>– <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p>– <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p>	<p>функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p>	
--	--	--	--	--

	<p>с формулами, которыми они заданы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении</i></p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность ;</li> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения</li> </ul>	
--	---	---	---	--

	<p><i>других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>		<p>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.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– определять</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></li> <li>– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– применять для решения задач теорию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></li> <li>– <i>свободно применять</i></li> </ul>

	<p>значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения,</li> </ul>	<p><i>корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием</i></li> </ul>	<p>пределов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь</li> </ul>	<p><i>аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></li> <li>– <i>уметь применять</i></li> </ul>
--	---	--	---	--



	<p>снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристик и скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<p><i>характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>	<p>применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательным и характеристик ами числового набора: среднее</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li>– <i>иметь представление</i></li> </ul>

	<p>арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях</li> </ul>	<p><i>представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>	<p>нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть</li> </ul>	<p><i>о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистическом критерии и ее уровне значимости;</i></li> <li>– <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li>– <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о деревьях и</i></li> </ul>
--	---	---	--	--

	<p>реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>	<p>закон больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p><i>уметь применять при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></li> <li>– <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять метод математической индукции;</i></li> <li>– <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></li> </ul>
<p><b>Текстовые</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов</i></li> </ul>

<p><b>задачи</b></p>	<p>текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости и строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из</li> </ul>	<p><i>повышенной трудности;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></li> <li>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></li> <li>– <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать практические задачи и задачи из других</i></li> </ul>	<p>трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной</i></p>	<p><i>раздела II</i></p>
----------------------	--	---	--	--------------------------

	<p>них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов,</li> </ul>	<p><i>предметов</i></p>	<p><i>жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
--	--	-------------------------	--	--

	<p>кредитов и ипотек;</p> <p>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– решать</p>			
--	---	--	--	--

	<p>несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>			
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическим и понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности и правильных многогранников</i> ;</li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и</i></li> </ul>

<p>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>	<p><i>фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p>– <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной</i></p>	<p>представленную на чертежах;</p> <p>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <p>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода</p>	<p><i>параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></p> <p>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></p> <p>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></p> <p>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <p>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; и доказательстве теорем векторный метод и метод</i></p>
---	--	---	---



	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней</li> </ul>	<p><i>жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</li> </ul>	<p>следов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух</li> </ul>	<p><i>координат;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>– применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>– применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>– иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление</li> </ul>
--	---	---	--	--

	<p>полученных многограннико в)</p>		<p>скрещивающих ся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикуляр ные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипед а при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении</li> </ul>	<p><i>о площади ортогональной проекции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	--	--	--	---

			<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках ;</li><li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li><li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li><li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li><li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li><li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников , тел вращения и применять их при решении задач;</li><li>– иметь</li></ul>	
--	--	--	---	--

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

			дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретирова ть результат	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>– задавать прямую в пространстве;</li> <li>– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>– находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>
<b>История</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о</li> </ul>	Достижение результатов

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

			задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	--	--	---	--

## Содержание программы.

10 класс

### Блок 1. Действительные числа.

1. Натуральные и целые числа.
2. Рациональные числа.
3. Иррациональные числа.
4. Множество действительных чисел.
5. Модуль действительного числа.
6. Метод математической индукции.
<b>Блок 2. Введение. Параллельность прямых, прямой и плоскости</b>
1. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.
2. Некоторые следствия из аксиом.
3. Параллельность прямых в пространстве.
4. Параллельность прямой и плоскости.
5. Скрещивающиеся прямые.
6. Угол между прямыми.
<b>Блок 3. Числовые функции.</b>
1. Определение числовой функции и способы ее задания.
2. Свойства функций.
3. Периодические функции.
4. Обратные функции.
<b>Блок 4. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед</b>
1. Параллельные плоскости, признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.
2. Тетраэдр и параллелепипед.
3. Задачи на построение сечений.
4. Задачи на построение сечений.
<b>Блок 5. Тригонометрические функции</b>
1. Числовая окружность.
2. Числовая окружность на координатной плоскости.

3. Синус и косинус. Тангенс и котангенс.
4. Тригонометрические функции числового аргумента.
5. Тригонометрические функции углового аргумента.
6. Функции $y = \sin x, y = \cos x$ , их свойства и графики.
7. Построение графика функции $y = mf(x)$ .
8. Построение графика функции $y = f(kx)$ .
9. График гармонического колебания.
10. Функции $y = tgx, y = ctgx$ , их свойства и графики.
11. Обратные тригонометрические функции.
<b>Блок 5. Тригонометрические функции</b>
3. Числовая окружность.
4. Числовая окружность на координатной плоскости.
3. Синус и косинус. Тангенс и котангенс.
4. Тригонометрические функции числового аргумента.
5. Тригонометрические функции углового аргумента.
6. Функции $y = \sin x, y = \cos x$ , их свойства и графики.
7. Построение графика функции $y = mf(x)$ .
8. Построение графика функции $y = f(kx)$ .
9. График гармонического колебания.
10. Функции $y = tgx, y = ctgx$ , их свойства и графики.
<b>Блок 6. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>
1. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.
2. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
3. Расстояние от точки до прямой. Теорема о трех перпендикулярах.
4. Угол между прямой и плоскостью.
5. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
6. Прямоугольный параллелепипед.
<b>Блок 7. Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>
1. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.
2. Методы решения тригонометрических уравнений.
<i>Контрольная работа № 6 «Простейшие тригонометрические уравнения».</i>
3. Синус и косинус суммы и разности аргументов.
4. Тангенс суммы и разности аргументов.
5. Формулы приведения.
6. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.
7. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.
8. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.
9. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ .
10. Методы решения тригонометрических уравнений.
<b>Блок 8. Многогранники.</b>
1. Понятие многогранника. Призма.
2. Пирамида.
3. Правильные многогранники.
<b>Блок 9. Комплексные числа. Производная.</b>



1. Комплексные числа и арифметические операции над ними.
2. Комплексные числа и координатная плоскость.
3. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
4. Комплексные числа и квадратные уравнения.
5. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.
6. Числовые последовательности.
7. Предел числовой последовательности.
8. Предел функции.
9. Определение производной.
10. Вычисление производных
11. Дифференцирование сложной функции.
12. Уравнение касательной к графику функции.
13. Применение производной для исследования функций.
14. Построение графиков функций.
15. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.
<b>Блок №10. Комбинаторика и вероятность.</b>
1. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.
2. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.
3. Случайные события и их вероятности.
<b>Блок 11. Некоторые сведения из планиметрии.</b>
1. Углы и отрезки, связанные с окружностью.
2. Решение треугольников
3. Теоремы Менелая и Чевы.
4. Эллипс, гипербола и парабола.

## Тематическое планирование по математике в 10 классе (углубленный уровень)

Наименование блоков, разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
	всего	лекции	практика	
Повторение материала 7 – 9 классов	<b>3</b>	-	3	работа по карт.сам. р. №1
<b>Блок 1. Действительные числа</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
1.1 Натуральные и целые числа.	3	2	1	
1.2 Рациональные числа.	1	-	1	инд. опрос, работа по карт.
1.3 Иррациональные числа.	1	-	1	
1.4 Множество действительных чисел.	2	1	1	работа по карт.
1.5 Модуль действительного числа.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт. сам. р. №2
1.6 Метод математической индукции.	2	1	1	<b>Вводная К. р.</b>
<b>Блок 2. Введение. Параллельность прямых, прямой и плоскости.</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
2.1 Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	1	-	
2.2 Некоторые следствия из аксиом.	1	1	-	инд. опрос, работа по карт.
Решение задач по теме: «Аксиомы стереометрии»	1	-	1	работа по карт. м. д. №1
2.3 Параллельность прямых в пространстве.	1	1	-	
2.4 Параллельность прямой и плоскости.	1	1	-	инд. опрос, работа по карт.
Решение задач по теме: «Параллельность прямых, прямой и плоскости».	2	-	2	<b>м. д. №2 сам. р. №3,</b>
2.5 Скрещивающиеся прямые.	1	-	1	инд. опрос., работа по карт.
2.6 Угол между прямыми.	1	1	-	работа по карт.,
Решение задач по теме: «Параллельность прямых, прямой и плоскости».	2	-	2	<b>сам. р. №4, Тест №1</b>
<i>Контрольная работа №1 по теме: «Параллельность прямых, прямой и плоскости».</i>	1	-	1	<b>К. р. №1 Домашн. К. р. №1</b>
<b>Блок 3. Числовые функции.</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
3.1 Определение числовой функции и способы ее задания.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт. сам. р. №5
3.2 Свойства функций.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт. сам. р. №6
3.3 Периодические функции.	1	1	-	
3.4 Обратные функции.	2	1	1	<b>Тест №2.</b>
<i>Контрольная работа № 2 по теме: «Числовые функции».</i>	1	-	1	<b>К. р. №2</b>
<b>Блок 4. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

4.1 Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт
4.2 Тетраэдр. Параллелепипед.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт
4.3 Задачи на построение сечений.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт, <b>Тест №3.</b>
<i>Контрольная работа №3 по теме: «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».</i>	1	-	1	<b>К. р. №3</b>
<b>Блок 5. Тригонометрические функции.</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	
5.1 Числовая окружность.	2	1	1	инд. опрос,
5.2 Числовая окружность на координатной плоскости.	2	1	1	инд. опрос, <b>сам. р. №7</b>
5.3 Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	3	1	2	работа по карт <b>сам. р. №8</b>
5.4 Тригонометрические функции числового аргумента.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт.
5.5 Тригонометрические функции углового аргумента.	1	-	1	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №9</b>
5.6 Функции $y = \sin x, y = \cos x$ , их свойства и графики.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №10</b>
<i>Контрольная работа № 4 по теме: «Тригонометрические функции».</i>	1	-	1	<b>К. р. №4</b>
5.7 Построение графика функции $y = mf(x)$ .	2	1	1	инд. опрос, работа по карт.
5.8 Построение графика функции $y = f(kx)$ .	2	1	1	инд. опрос, работа по карт.
5.9 График гармонического колебания.	1	-	1	<b>сам. р. №11</b>
5.10 Функции $y = tgx, y = ctgx$ , их свойства и графики.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт.
5.11 Обратные тригонометрические функции.	3	1	2	инд. опрос, <b>сам. р. №12</b>
<b>Блок 6. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	работа по карт.
6.1 Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1	1	-	
6.2 Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт.,
Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	2	-	2	<b>м. д. №3</b> <b>Тест №4</b>
6.3 Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт.,

6.4 Угол между прямой и плоскостью.	1	-	1	работа по карт
Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	3	-	3	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №13</b>
6.5 Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	2	1	1	инд. опрос, <b>Тест №5</b>
6.6 Прямоугольный параллелепипед.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт
<i>Контрольная работа №5 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>	1	-	1	<b>К. р. №5</b> <b>Домашн. К.р. №2</b>
<i>Зачет №1</i>	1	-	1	работа по карт
<b>Блок 7. Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	
7.1 Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	4	1	3	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №14</b>
7.2 Методы решения тригонометрических уравнений.	4	2	2	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №15</b>
<i>Контрольная работа № 6 по теме: «Простейшие тригонометрические уравнения».</i>	1	-	1	<b>К. р. №6</b>
7.3 Синус и косинус суммы и разности аргументов.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №16</b>
7.4 Тангенс суммы и разности аргументов.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №17</b>
7.5 Формулы приведения.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №18</b>
7.6 Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №19</b>
7.7 Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт. <b>сам. р. №20</b>
7.8 Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт. <b>сам. р. №21</b>
7.9 Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ .	1	1	-	инд. опрос, работа по карт. <b>сам. р. №22</b>
7.10 Методы решения тригонометрических уравнений.	4	1	3	работа по карт. <b>сам. р. №23</b>
<i>Контрольная работа № 7 по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства».</i>	1	-	1	<b>К. р. №7.</b>

<i>Зачет № 2</i>	1	-	1	работа по карт.
<b>Блок 8. Многогранники.</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	
8.1 Понятие многогранника. Призма.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт
8.2 Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	4	1	3	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №24</b>
8.3 Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	5	1	4	<b>м. д. №4</b> работа по карт. <b>Тест №6</b>
<i>Контрольная работа № 8 по теме: «Многогранники».</i>	1	-	1	<b>К. р. №8</b>
<i>Зачет №3</i>	1	-	1	работа по карт.
<b>Блок 9. Комплексные числа. Производная.</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	
<b>Комплексные числа.</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
9.1 Комплексные числа и арифметические операции над ними.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №25</b>
9.2 Комплексные числа и координатная плоскость.	1	1	-	
9.3 Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	2	1	1	<b>сам. р. №26</b>
9.4 Комплексные числа и квадратные уравнения.	1	1	-	
9.5 Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт
<i>Контрольная работа № 9 по теме: «Комплексные числа».</i>	1	-	1	<b>К. р. №9</b>
<b>Производная.</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	
9.6 Числовые последовательности.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт
9.7 Предел числовой последовательности.	2	1	1	<b>сам. р. №27</b>
9.8 Предел функции.	2	1	1	работа по карт, <b>сам. р. №28</b>
9.9 Определение производной.	2	1	1	работа по карт, <b>сам. р. №29</b>
9.10 Вычисление производных.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №30</b>
9.11 Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.	2	1	1	работа по карт, <b>сам. р. №31</b>
9.12 Уравнение касательной к графику функции.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт <b>сам. р. №32</b>
<i>Контрольная работа № 10 по теме: «Определение производной».</i>	1	-	1	<b>К. р. №10</b>
<i>Зачет №4</i>	1	-	1	работа по карт

9.13 Применение производной для исследования функций.	3	1	2	работа по карт, сам. р. №33
9.14 Построение графиков функций.	2	1	1	сам. р. №34
9.15 Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.	4	1	3	инд. опрос, работа по карт Тест №7
<i>Контрольная работа № 11 по теме: «Производная».</i>	2	-	2	К. р. №11
<b>Блок 10. Комбинаторика и вероятность.</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
10.1 Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	2	1	1	инд. опрос, работа по карт
10.2 Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	2	1	1	работа по карт
10.3 Случайные события и их вероятности.	3	1	2	инд. опрос, работа по карт сам. р. №35
<b>Блок 11. Некоторые сведения из планиметрии.</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
11.1 Углы и отрезки, связанные с окружностью.	4	1	3	инд. опрос, работа по карт
11.2 Решение треугольников.	4	1	3	инд. опрос, работа по карт сам. р. №36
11.3 Теоремы Менелая и Чевы	2	1	1	
11.4 Эллипс, гипербола и парабола	2	1	1	сам. р. №37
<b>Повторение</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	
Алгебра	10		10	
Геометрия	5		5	
<i>Итоговая контрольная работа.</i>	2	-	2	К. р. №12
<b>Итого:</b>	<b>204</b>	<b>67</b>	<b>137</b>	

## Содержание курса математики 11 класса.

### Алгебра

Первообразная.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных.

Интеграл.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Рациональные уравнения и неравенства.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочлена с остатком. Рациональные корни многочленов с целым показателем. Схема Горнера. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Обобщение понятия степени.

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Решение рациональных уравнений и неравенств.

Показательная и логарифмическая функция.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Решение показательных уравнений и неравенств. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Логарифмическая функция, её свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результатов, учет реальных ограничений.

Производная показательной и логарифмической функций.

Производная показательной функции, число  $e$ . Производная логарифмической функции. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Комплексные числа.

Делимость чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

## **Геометрия**

Векторы в пространстве.

Векторы. Модуль вектора. Координаты вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем неколлинеарным векторам.

Координаты и векторы.

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.

Тела и поверхности вращения.

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

Объемы тел и площади их поверхностей.

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

## Тематическое планирование. 11 класс

№п/п	Тема	Количество часов
1.	Повторение 10 класса	4
2.	Многочлены	10
3.	Степени и корни .Степенные функции	24ч
4.	Метод координат в пространстве	15ч
5.	Показательная и логарифмическая функции.	31ч
6.	Цилиндр. Конус. Шар.	16ч
7.	Первообразная и интеграл.	9ч
8.	Объемы тел..	17ч
9.	Элементы теории вероятностей и математической статистики.	9ч
10.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33ч.
11.	Заключительное повторение	37ч