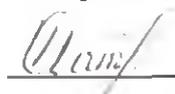


Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Новосибирской области  
«Искитимский центр профессионального обучения»

СОГЛАСОВАНО

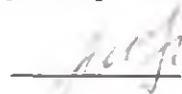
Зав. учебной частью

 Осокина Н.А.

« 30 » сентябрь 2019г

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ НСО «ИЦПО»

 Шлыков Н.П.

« 30 » сентябрь 2019г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»**

по профессии **35.01.20 «Пчеловод»**

2019-2022 годы обучения

Разработал: преподаватель 1-квалификационной категории



Иноземцева И.Г.

Принято

на заседании ПЦК

« 29 » сентябрь 2019г.

Протокол № 1

Председатель ПЦК:

 Полынцева М.Г.

2019

## 1. Планируемые образовательные результаты

Личностные результаты изучения предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» включают в себя:

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированности отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

Метапредметные результаты изучения предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» включают в себя:

- 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников

деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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 для их достижения;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

Предметные результаты изучения предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» включают в себя:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 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;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств

геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

### **Обучающийся научится:**

- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами; проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;

- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.
- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.
- вычислению длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

### **Обучающийся получит возможность научиться:**

выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства, описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, для интерпретации графиков реальных процессов; для решения геометрических, физических,

экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа; для построения и исследования простейших математических моделей; для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера; для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур.

	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>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальности м, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Требования к результатам</b>				
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	– Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение,	– Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной	–Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной	– Достижение результатов раздела II; – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и не счетного множества; – применять метод математической индукции для

	<p>отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контр- пример; – находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрольных примеров. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – использовать числовые множества на координатной прямой для описания</p>	<p><i>плоскости;</i> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – использовать числовые множества на координатной прямой и на</p>	<p>плоскости; – задавать множества перечислением и характеристически м свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – использовать</p>	<p><i>проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – использовать теоретикомножественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
--	--	--	--	--

	реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.	<i>координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i> – <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.</i>	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	
<b>Числа и выражения</b>	– 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	– <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, понижение на заданное число процентов, масштаб; – приводит примеры чисел с заданными свойствами делимости; – оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрич</i>	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 $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных	<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>

<p>окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; – 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 рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; –</p>	<p><i>еская 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>; – выполнять арифметически действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; – находить значения корня натуральной степени, с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; – пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; – проводить по известным формулам и правилам</i></p>	<p>чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и</p>	<p>– свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; – владеть формулой бинома Ньютона; – применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; – применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; – применять при решении задач Малую теорему Ферма; – уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении</p>
---	---	--	--

	<p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>– изображать схематически угол, величина</p>	<p><i>преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <p>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <p>– <i>изобразить схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></p> <p>– <i>использовать при решении задач личные значения тригонометрических функций углов;</i></p> <p>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– <i>выполнять с</i></p>	<p>преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>– 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;</p> <p>– составлять и оценивать разными</p>	<p><i>задач ценные дроби;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p>– <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	--	--	--	---

	<p>которого выражена в градусах;</p> <p>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических</p>	<p><i>числовыми данными при решении задач практического характера и из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p>– <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристик и объектов окружающего мира</i></p>	<p>способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
--	--	---	--	--

	задач повседневной жизни			
<b>Уравнения и неравенства</b>	– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – 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 $a$ – табличное значение соответствующей тригонометрической	– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших	Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробнорациональные 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	Достижение результатов раздела II; – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши – Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными

	<p>ской функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p><i>тригонометрических уравнений и неравенств;</i> – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математически <math>x</math> моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие</p>	<p>решению уравнений;</p> <p>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробнорациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <p>решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>– владеть разными методами</p>	
--	---	--	---	--

		<p><i>в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></p>	<p>доказательства неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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</li> </ul>	
--	--	--	--	--

			и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;  – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;  – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
<b>Функции</b>	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,	– <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,</i>	– 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	– <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>наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и 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 с формулами,</p>	<p><i>наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p><i>– определять значение функции по аргументу 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 и свойству функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p><i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей</i></p>	<p>промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>– владеть понятием степенная 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>– владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>– применять при решении задач</p>	
--	--	--	---	--

	<p>которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p>	<p><i>приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i> – <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – <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></p>	<p>свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие</p>	
--	---	---	---	--

	– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации	– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i>	характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
<b>Элементы математического анализа</b>	– 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 промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.	<i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <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. В повседневной жизни и при</i>	– 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 последовательно-сти; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к ре-	<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</i>

	<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, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики 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>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 реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и т.п.;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>шению задач, в том числе с параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>ситуациях производными высших порядков;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием гене-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– иметь представление о центральной</li> </ul>

	<p>стиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально-распределенных случайных величин;</i></p> <p>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>вычислять</i></p>	<p>ральная совокупность и выборкой из нее;</p> <p>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>– иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>– иметь представление о</p>	<p><i>предельной теореме;</i></p> <p>– <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p>– <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p>– <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p>– <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p>– <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p>– <i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при</i></p>
--	---	--	---	--

		<p><i>или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li>– <i>уметь решать не-сложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>	<p>нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать методы подходящего представления и обработки данных</i></li> </ul>	<p><i>решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></li> <li>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательства;</i></li> <li>– <i>решать задачи, требующие</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательства при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II</i></li> </ul>

	<p>таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <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</li> </ul>	<p><i>перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <p><i>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <p><i>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>– решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>	<p>проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
--	--	--	--	--

	<p>фирмой, предприятием, недвижимостью ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– 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.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<p>несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>			
<b>Геометрия</b>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>– применять теорему Пи-</p>	<p>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применены заданы в явной форме;</i></p> <p>– <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p>	<p>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <p>– 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;</p> <p>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, 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</p>	<p>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></p> <p>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></p> <p>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></p> <p>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></p> <p>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников ме-</i></p>

	<p>фагора 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 предметов:</i></p> <p>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>– соотносить площади по-</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 жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и</i></p>	<p>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 следов;</p> <p>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>– уметь применять параллельное проектирование</p>	<p><i>тодом 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;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></p> <p>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при</i></p>
--	---	---	--	--

	<p>верхностей тел одинаковой формы различного размера;  – соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;  – оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников )</p>	<p><i>задач из других областей знаний</i></p>	<p>для изображения фигур;  – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;  – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;  – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;  – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;  – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;  – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;  – владеть</p>	<p><i>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 симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i>  – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i>  – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i>  – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и</i></p>
--	---	---	---	---

			<p>понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о</p>	<p><i>уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>– уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p> <p><i>– уметь применять формулы объемов при решении задач</i></p>
--	--	--	--	---

			<p>развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</p> <p>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	– Оперировать на базовом уровне понятием декар-	– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в</i>	– Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь вы-	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объ-</i>

	<p>товы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</p>	<p><i>пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i> – 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</p>	<p>полнять 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</p>	<p><i>ем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</p>
<p><b>История математики</b></p>	<p>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной</p>	<p>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России</p>	<p>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<p>историей; – понимать роль математики в развитии России</p>		<p>при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	
<p><b>Методы математики</b></p>	<p>– 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</p>	<p><i>- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></p>	<p>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	<p><i>– Достижение результатов раздела II; – применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>

## 2.Содержание образовательной программы «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»

### ВВЕДЕНИЕ (1 ч.)

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий НПО.

### Раздел 1. Алгебра

#### Тема 1. Развитие понятия о числе (10 ч.)

Целые и рациональные числа. Действительные числа. *Приближенные вычисления.*  
*Комплексные числа.*

#### Тема 2. Корни, степени и логарифмы (24 ч.)

Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. *Свойства степени с действительным показателем.*

Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

#### Самостоятельная работа

«Комплексные числа».

«Непрерывные дроби».

«Преобразование выражений»

«Применение сложных процентов в экономических расчетах»

### Раздел 2. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ (25 ч.)

#### Тема 1. Основные понятия 3 часа

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

#### Тема 2. Основные тригонометрические тождества 10 часов

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения *Формулы половинного угла.* Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*

#### Тема 3. Тригонометрические уравнения и неравенства 9 часов

Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

#### Тема 4. Обратные тригонометрические функции. 3 часа

Арксинус, арккосинус, арктангенс.

#### Самостоятельная работа

«Основные тригонометрические тождества».

«Тригонометрические уравнения и неравенства».

«Обратные тригонометрические функции»

«Сложение гармонических колебаний»

### Раздел 3. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ (30 часов)

#### Тема 1. Функции. 2 часа

Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

#### Тема 2. Свойства функции. 2 часа

Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция

(композиция). *Понятие о непрерывности функции.*

### **Тема 3. Обратные функции 2 часа**

*Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.*

### **Тема 4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. 3+6+15**

Определения функций, их свойства и графики.

Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

#### **Самостоятельная работа**

«Свойства функций».

«Обратные функции».

«Преобразование графиков»

## **Раздел 4. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (29 ч)**

### **Тема 1. Последовательности. 7 часов**

Способы задания и свойства числовых последовательностей. *Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.* Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

### **Тема 2. Производная. 15 часов**

Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции функции.*

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

### **Тема 3. Первообразная и интеграл. 7 часов**

Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

#### **Самостоятельная работа**

«Последовательности».

«Производная».

«Первообразная и интеграл»

«Понятие дифференциала и его приложения»

## **Раздел 5. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА (20 ч)**

### **Тема 1. Уравнения и системы уравнений. 6 часов**

Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

### **Тема 2. Неравенства. 5 часов**

Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения.

### **Тема 3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. 5 часов**

Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

### **Прикладные задачи 4 часа**

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **Самостоятельная работа**

«Уравнения и системы уравнений».

«Неравенства».

«Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств»

«Графическое решение уравнений и неравенств»

«Исследование уравнений и неравенств с параметром»

## **Раздел 6. КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (7 ч)**

### **Тема 1. Элементы комбинаторики 2 часа**

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

### **Тема 2. Элементы теории вероятностей 2 часа**

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. *Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.*

### **Тема 3. Элементы математической статистики 3 часа**

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.*

### **Самостоятельная работа**

«Элементы комбинаторики».

«Элементы теории вероятностей».

«Средние значения и их применение в статистике»

«Схемы повторных испытаний Бернулли»

## **Раздел 7. ГЕОМЕТРИЯ**

### **Тема 1. Прямые и плоскости в пространстве (18 ч)**

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.*

### **Тема 2. Многогранники. (24 ч)**

Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

### **Тема 3. Тела и поверхности вращения. (8 ч)**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

#### **Тема 4. Измерения в геометрии. (10 ч)**

Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

#### **Тема 5. Координаты и векторы. (24 ч)**

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, *плоскости и прямой*.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.

Скалярное произведение векторов.

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

#### **Самостоятельная работа**

«Прямые и плоскости в пространстве».

«Многогранники».

«Тела и поверхности вращения»

«Измерения в геометрии»

«Координаты и векторы»

«Параллельное проектирование»

«Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве»

«Правильные и полуправильные многогранники»

«Конические сечения и их применение в технике»

### **3. Тематическое планирование**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел, тема</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Тема 1. Прямые и плоскости в пространстве 13 часов</b>		
1	Аксиомы стереометрии	1
2	Следствия аксиом стереометрии	1
3	Параллельные прямые в пространстве	1
4	Параллельность трёх прямых	1

5-6	Параллельность прямой и плоскости	2
7	Скрещивающиеся прямые	1
8-9	Параллельные плоскости	2
10-12	Тетраэдр и параллелепипед	3
13	Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»	1
	<b>Самостоятельная работа (5ч)</b>	
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	3
	Подготовка сообщений по теме ««Прямые и плоскости в пространстве»».	2
	Создание моделей тетраэдра и параллелепипеда	1
<b>Тема 2. Числовые функции 7 часов</b>		
14-16	Определение числовой функции и способы её задания.	3
17	Свойства функции	1
18-19	Обратная функция	2
20	Контрольная работа №1 по теме «Числовые функции»	1
	<b>Самостоятельная работа (2ч)</b>	
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	2
<b>Тема 3. Тригонометрические функции 15 часов</b>		
21-22	Числовая окружность на координатной прямой	2
23-24	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	2
25-27	Тригонометрические функции числового аргумента	3
28	Тригонометрические функции углового аргумента	1
29-30	Формулы приведения	2
31	Функция $y = \sin x$ , её свойства и график	1
32	Функция $y = \cos x$ , её свойства и график	1
33	Периодичность функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$	1
34	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики	1
35	Контрольная работа №2 по теме «Тригонометрические функции»	1
	<b>Самостоятельная работа (7ч)</b>	
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	3
	Подготовка сообщений по теме «Свойства функций».	2
	Выполнение графической работы «Графики тригонометрических функций»	2
<b>Тема 4. Перпендикулярность плоскостей 8 часов</b>		
36	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1
37-38	Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью	2
39	Теорема о трёх перпендикулярах	1
40	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1
41-42	Прямоугольный параллелепипед	2
43	Контрольная работа №4 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	<b>Самостоятельная работа (4ч)</b>	
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	2
	Подготовка сообщений по теме « Прямоугольный параллелепипед»	2

<b>Тема 5. Тригонометрические уравнения и неравенства 18 часов</b>		
44-45	Арккосинус. Решение уравнений $\cos x = a$	2
46-47	Арксинус. Решение уравнений $\sin x = a$	2
48	Арктангенс и арккотангенс	1
49	Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$	1
50-53	Решение тригонометрических уравнений	4
54-56	Решение тригонометрических неравенств	4
57	Контрольная работа №5 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	
58-59	Обобщение материала за 1 семестр	
60	Контрольная работа за 1 семестр	
61	Анализ контрольной работы	
<b>Самостоятельная работа (6ч)</b>		
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	3
	Подготовка сообщений по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».	1
	Решение задач по теме	2
<b>Тема 6. Координаты и векторы в пространстве 11 часов</b>		
62	Векторы в пространстве	1
63-64	Действия с векторами	2
65	Компланарные векторы	1
66	Декартова система координат	1
67	Координаты вектора	1
68	Простейшие задачи в координатах	1
69	Уравнение сферы	1
70-71	Скалярное произведение векторов	2
72	Контрольная работа №6 по теме «Координаты и векторы в пространстве»	1
<b>Самостоятельная работа (6ч)</b>		
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	3
	Подготовка сообщений по теме «Координаты и векторы»	2
	Подготовка реферата «Параллельное проектирование и его свойства»	1
<b>Тема 7. Преобразование тригонометрических выражений 12 часов</b>		
73-74	Синус и косинус суммы и разности аргументов	2
75-76	Тангенс суммы и разности аргументов	2
77-78	Формулы двойного аргумента	2
79-80	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	2
81-82	Преобразование произведения тригонометрических функций в суммы	2
83	Преобразование тригонометрических выражений	1
84	Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1
<b>Самостоятельная работа (4ч)</b>		
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	2
	Подготовка сообщений по теме «Основные тригонометрические тождества и формулы».	2
<b>Тема 8. Многогранники 19 часов</b>		

85	Двугранный угол	1
86	Понятие многогранника	1
87-89	Призма	3
90	Пирамида и её свойства	1
91	Правильная пирамида	1
92-93	Боковая и полная поверхности пирамиды	2
94-95	Пирамида и параллелепипед	2
96	Решение задач	1
97-98	Усечённая пирамида	2
99-100	Правильные многогранники	2
101-102	Решение задач	2
103	Контрольная работа №8 по теме «Многогранники»	1
<b>Самостоятельная работа (12ч)</b>		
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	6
	Подготовка сообщений по теме «Многогранники».	4
	Создание моделей пирамиды, призмы	2
<b>Тема №9. Производная 21 час</b>		
104	Предел последовательности	1
105-106	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	2
107	Предел функции	1
108	Определение производной	1
109-110	Вычисление производной	2
111-112	Правила вычисления производной	2
113	Решение задач	1
114	Контрольная работа №9 по теме «Производная»	1
115-116	Уравнение касательной к графику функции	2
117-118	Исследование функции на монотонность и экстремум с помощью производной	2
119-120	Исследование и построение графика функции	2
121-122	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции	2
123	Решение задач	1
124	Контрольная работа №9 по теме «Применение производной»	1
<b>Самостоятельная работа (9ч)</b>		
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	3
	Заполнение таблицы основных формул дифференцирования	2
	Решение вариантов «Решу ЕГЭ-база»	4
<b>Тема №10. Степени и корни. Степенные функции 15 часов</b>		
125	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1
126-127	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики	2
128	Свойства корня n-ой степени	1
129	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1
130-131	Общие понятия о показателе степени	2
132-133	Степенные функции их свойства и графики	2
134	Решение уравнений графически	1
135-136	Производная степенной функции	2
137	Степени и корни	1
138	Решение задач	1
139	Контрольная работа №10 по теме «Степени и корни. Степенные функции»	1
<b>Самостоятельная работа (8ч)</b>		

	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	3
	Решение задач по теме	2
	Решение вариантов «Решу ЕГЭ-база»	3
<b>Тема №11. Показательная и логарифмическая функция, уравнения и неравенства</b>		
<b>32 часа</b>		
140-141	Показательная функция, её свойства и график	2
142-143	Показательные уравнения	2
144-145	Показательные неравенства	2
146-147	Системы показательных уравнений и неравенств	2
148-149	Понятие логарифма	2
150-151	Логарифмическая функция, её свойства и график	2
152-153	Свойства логарифмов	2
154-155	Логарифмические уравнения	2
156-157	Логарифмические неравенства	2
158-159	Системы логарифмических уравнений и неравенств	2
160-161	Переход к новому основанию	2
162-163	Решение задач	2
164-165	Дифференцирование показательной функции	2
166-167	Дифференцирование логарифмической функции	2
168-169	Исследование показательной и логарифмической функции с помощью производной	2
170	Решение задач	2
171	Контрольная работа №11 по теме «Показательная и логарифмическая функция»	1
<b>Самостоятельная работа (12ч)</b>		
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	3
	Выполнение домашней работы «Исследование функции»	4
	Выполнение теста «Производная»	2
	Решение вариантов «Решу ЕГЭ-база»	3
<b>Тема №12. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятности</b>		
<b>10 часов</b>		
172	Статистическая обработка данных	1
173-174	Мода, среднее значение, гистограмма	2
175-176	Простейшие вероятностные задачи	2
177-178	Перестановки, сочетания, размещения	2
179	Формула бинома Ньютона	1
180	Случайные события и их вероятности	2
181	Контрольная работа №12 по теме «Теория вероятности»	1
<b>Самостоятельная работа (6ч)</b>		
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	1
	Подготовка сообщений по теме «Схемы повторных испытаний Бернулли»	1
	Создание презентации «Элементы комбинаторики»	2
	Составление таблиц и диаграмм по фактам из реальной жизни	2
<b>Тема №13. Тела и поверхности вращения 10 часов</b>		
182-183	Цилиндр	2
184	Решение задач	1
185-186	Конус	2

187	Решение задач	1
188-189	Сфера и шар	2
190	Решение задач	1
191	Контрольная работа №13 по теме «Тела и поверхности вращения»	1
	<b>Самостоятельная работа (5ч)</b>	
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	2
	Подготовка сообщений по теме «Тела и поверхности вращения»	2
	Создание моделей цилиндра и конуса	1
<b>Тема №14. Первообразная и интеграл 7 часов</b>		
192-193	Первообразная	2
194-195	Определённый интеграл	2
196-197	Нахождение площади криволинейной трапеции	2
198	Контрольная работа №14 по теме «Первообразная и интеграл»	1
	<b>Самостоятельная работа (4ч)</b>	
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	2
	Выполнение графической работы «Вычисление площадей фигур с помощью интегралов»	1
	Подготовка сообщений по теме «Понятие дифференциала и его приложения»	1
<b>Тема №15. Объёмы тел 10 часов</b>		
199-200	Объём параллелепипеда	2
201-202	Объём призмы	2
203-204	Объём цилиндра	2
205-206	Объём шара и площадь сферы	2
207	Решение задач	1
208	Контрольная работа №15 по теме «Объёмы тел»	1
	<b>Самостоятельная работа (5ч)</b>	
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	2
	Составление конспекта по теме « Объём шара и площадь сферы»	1
	Создание презентаций по теме «Объёмы тел»	2
<b>Тема №16. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств 20 часов</b>		
209-210	Равносильность уравнений	2
211-212	Общие методы решения уравнений	2
213-214	Графическое решение уравнений	2
215-216	Решение показательных уравнений	2
217-218	Решение логарифмических уравнений	2
219-220	Решение тригонометрических уравнений	2
221-222	Решение иррациональных уравнений	2
223-224	Решение показательных и логарифмических неравенств	2
225-226	Решение систем уравнений и неравенств	2
227	Итоговая контрольная работа	1
228	Анализ контрольной работы	1
	<b>Самостоятельная работа (20ч)</b>	
	Подготовка к устному или письменному опросу по учебнику, конспектам или Интернет ресурсам	4

	Решение задач по теме	5
	Составление справочных таблиц для различных способов решений уравнений	1
	Составление справочных таблиц для различных способов решений неравенств	1
	Решение вариантов «Решу ЕГЭ-база»	9